



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

LUIZ RICARDO DE PONTES VALENTINO

BEBIDA FERMENTADA ELABORADA COM SORO DE QUEIJO E EXTRATO
HIDROSSOLÚVEL DE SOJA

JOÃO PESSOA

2019

LUIZ RICARDO DE PONTES VALENTINO

**BEBIDA FERMENTADA ELABORADA COM SORO DE QUEIJO E EXTRATO
HIDROSSOLÚVEL DE SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido e apresentado no Curso de Graduação em Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Rayssa Julliane de Carvalho

JOÃO PESSOA

2019

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

Vl61b Valentino, Luiz Ricardo de Pontes.
bebida fermentada elaborada com soro de queijo e
extrato hidrossolúvel de soja / Luiz Ricardo de Pontes
Valentino. - João Pessoa, 2019.
54 f.

Orientação: Rayssa Julliane Carvalho.
Monografia (Graduação) - UFPB/CTDR.

1. aproveitamento de subproduto. 2. extrato de soja. 3.
bebida fermentada. 4. reologia. 5. qualidade sensorial.
I. Carvalho, Rayssa Julliane. II. Título.

UFPB/BC

LUIZ RICARDO DE PONTES VALENTINO

**BEBIDA FERMENTADA ELABORADA COM SORO DE QUEIJO E EXTRATO DE
SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso Aprovado em 08 / 05 /2019.

BANCA EXAMINADORA

Rayssa Julliane de Carvalho

Profa. Dra. Rayssa Julliane de Carvalho - Orientadora

Departamento de Tecnologia de alimentos (DTA/ CTDR/ UFPB)

José Evangelista Santos Ribeiro

Dr. José Evangelista Santos Ribeiro - Examinador

Departamento de Tecnologia de Alimentos (DTA/ CTDR/ UFPB)

Amanda Marília da Silva Sant'Ana

Profa. Dra. Amanda Marília da Silva Sant'Ana- Examinadora

Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial (DGTA/ CCHSA/ UFPB)

JOÃO PESSOA-PB

2019

À minha mãe, Maria da Guia (1966 – 2015),
Sei que ainda continua me abençoando e cuidando de mim.

Dedico

“Queira, basta ser sincero e desejar profundo, você será capaz de sacudir o mundo”

(Raul Seixas)

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado a oportunidade por ter vivido tudo isso.

À minha mãe, por ter cuidado de mim e por sempre ter me incentivado a não desistir.

Ao meu pai, pela paciência e por sempre ter acreditado em mim.

À minha noiva, Renata, por todo amor, cuidado, carinho, paciência e por sempre estar ao meu lado me incentivando.

À minha orientadora, Profa. Rayssa Carvalho, por todo conhecimento passado, por toda paciência e compreensão. Continue sendo essa excelente pessoa, o mundo precisa de mais profissionais como você. Obrigado por tudo!

A José evangelista, que atuou como meu “coorientador”, obrigado por me passar um pouco do seu conhecimento e contribuir bastante para a conclusão deste trabalho.

À minha família e amigos, por sempre me incentivar e acreditar em mim.

A todos os professores do CTDR, Ana Luiza, Carolina, Ana Alice, João Paulo, Fernanda Vanessa, Ismael, Haíssa, Graciele e Kettelin, que ao longo desses quatro anos dividiram todo seu conhecimento comigo e me ajudaram a crescer como pessoa.

Aos técnicos de laboratório, Aline, Diego, José Carlos, Erivelton, Patrícia e por todo o apoio nas análises. Em especial, agradeço a José Carlos, por toda paciência e por ter me ajudado tanto nos momentos de dúvidas.

Aos professores da banca examinadora, por reservarem um pouco do seu tempo na dedicação a este trabalho.

E principalmente, agradeço aos meus amigos de curso, Flora, Georges, Jayme e Nal. Nós passamos por muitas coisas nesses quatro anos, muitas risadas, conversas, conselhos, “perdemos” muitos fins de semanas estudando, só vocês sabem o tanto de obstáculos que eu tive que superar para estar aqui hoje, muito obrigado sem vocês talvez eu não tivesse concluído esse ciclo.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho e torceram pelo meu sucesso, muito obrigado!

RESUMO

O soro de queijo, fonte de nutrientes importantes para a dieta humana, é um subproduto da indústria de laticínios que muitas vezes é descartado de forma inadequada. A conversão do soro líquido em bebidas fermentadas é uma opção atrativa para seu aproveitamento. O uso do extrato hidrossolúvel de soja (EHS) contribui com a melhora das propriedades nutricionais e reológicas das bebidas fermentadas. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo desenvolver e caracterizar uma bebida fermentada de soro de queijo e EHS adicionada de polpa de morango. O soro de queijo e o EHS foram analisados quanto a parâmetros físico-químicos (umidade, cinzas, proteína, lipídios, carboidratos, acidez e pH). A bebida fermentada também foi analisada quanto sua composição físico-química (umidade, cinzas, proteína, lipídios, carboidratos, acidez, pH e cor), quanto as suas propriedades tecnológicas (sinereze, reologia e CRA), qualidade microbiológica e aceitação e intenção de compra. Observando os valores obtidos após análise das matérias-primas, o EHS apresentou valores maiores para todos os parâmetros, exceto para o teor de cinzas. A bebida fermentada apresentou valores de 87,38% de umidade, 0,22% de cinzas, 2,40% de proteínas, 1,26 de lipídeos e 8,74% de carboidratos. Observou-se a influência do EHS no teor de proteínas e do soro no teor de carboidratos da bebida. A acidez (0,69%) e o pH (3,87) são característicos do processo de fermentação, no entanto acredita-se que também foi influenciado pela adição da polpa de morango. Os resultados obtidos após a análise instrumental de cor (60,64 para L*, 17,12 para a* e 6,32 para b*) caracterizando a amostra como clara, tendendo a coloração vermelha. Quanto a suscetibilidade a sinereze, a bebida obteve valor de 8,56%, e uma CRA de 36,29%. A análise reológica mostrou que a bebida fermentada apresenta-se com um fluido não newtoniano, pseudoplástico, com um comportamento de “shear-thinning” durante o cisalhamento. A bebida fermentada apresentou excelente qualidade microbiológica e pelo teste de aceitação sensorial, obteve notas maiores que 7 (gostei moderadamente) para os atributos analisados, apresentando um índice de aceitação de 81,1%. Para a intenção de compra, a maioria dos provadores atribuíram nota 4 (possivelmente compraria). Portanto, a bebida fermentada elaborada com soro de queijo e EHS adicionada de polpa de morango obteve boa qualidade físico-química, tecnológica e sensorial, sendo uma alternativa viável para o aproveitamento do soro de queijo e uma inovação no mercado de laticínios e de bebidas com potencial funcional.

Palavras-chave: aproveitamento de subproduto; extrato de soja; bebida fermentada; reologia; qualidade sensorial.

ABSTRACT

The whey cheese, source of important nutrients required for the human diet, is a by-product of the dairy industry that is often disposed of inappropriately. The conversion of liquid whey to fermented beverages is an attractive option for its use. The use of the water-soluble soy extract (WSE) contributes to the improvement of the nutritional and rheological properties of the fermented beverages. In this context, the present study had as objective to develop and characterize a fermented drink of whey cheese and WSE added of strawberry pulp. Whey cheese and WHE were analyzed for physico-chemical parameters (moisture, ash, protein, lipids, carbohydrates, acidity and pH). The fermented beverage was also analyzed for its physico-chemical composition (moisture, ash, protein, lipids, carbohydrates, acidity, pH and color), technological properties (syneresis, rheology and CRA), microbiological quality and acceptance and purchase intention. Observing the values obtained after analysis of the raw materials, the WSE presented higher values for all the parameters, except for the ash content. The fermented beverage showed values of 87.38% of humidity, 0.22% of ash, 2.40% of proteins, 1.26 of lipids and 8.74% of carbohydrates. It was observed the influence of WSE in the protein content and whey in the carbohydrate content of the beverage. The acidity (0.69%) and pH (3.87) are characteristic of the fermentation process, however it is believed that it was also influenced by the addition of the strawberry pulp. The results obtained after color instrumental analysis (60.64 for L*, 17.12 for a* and 6.32 for b*) characterizing the sample as clear, tending to red coloration. Regarding the susceptibility to syneresis, the drink obtained value of 8.56%, and a CRA of 36.29%. The rheological analysis showed that the fermented beverage presented with a non-Newtonian, pseudoplastic fluid with a shear-thinning behavior during shearing. The fermented beverage presented excellent microbiological quality and for sensorial acceptance test, obtained scores greater than 7 (moderately liked) for the attributes analyzed, presenting an acceptance index of 81.1%. For the purchase intent, most of the tasters assigned grade 4 (possibly buying). Therefore, the fermented beverage made with whey cheese and WSE added strawberry pulp obtained good physical-chemical, technological and sensorial quality, being a viable alternative for the use of whey cheese and an innovation in the market of dairy products and beverages with functional potential.

Keywords: use of by-products; soy extract; fermented beverage; rheology; sensory quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Delineamento experimental	22
Figura 2 - Etapas do processo de obtenção da bebida fermentada de soro de queijo e EHS ..	24
Figura 3 - Bebida fermentada elaborada de soro de queijo e EHS.....	24
Figura 4 - Curvas de escoamento da tensão de cisalhamento em função da taxa de deformação para bebida elaborada com soro de queijo e EHS	34
Figura 5 – Curvas de viscosidade em função da taxa de deformação para bebida elaborada com soro de queijo e EHS.....	35
Figura 6 - Médias atribuídas aos parâmetros aparência, cor, aroma, sabor e viscosidade da bebida fermentada elaborada com soro de queijo e EHS.....	37
Figura 7 - Médias atribuídas para intenção de compra da bebida fermentada elaborada com soro de queijo e EHS.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição físico-química do soro de queijo e EHS	29
Tabela 2 - Composição físico-química da bebida fermentada elaborada com soro de queijo e EHS.....	30
Tabela 3 - Valores médios \pm desvio padrão das coordenadas L^* , a^* e b^* da bebida fermentada elaborada com soro de queijo e EHS.....	32
Tabela 4 - Valores das propriedades tecnológicas da bebida fermentada	32
Tabela 5 - Modelagem reológica da bebida fermentada elaborada com soro e EHS.....	33
Tabela 6 - Modelagem reológica (Curva descendente) da bebida fermentada elaborada com soro e EHS.....	34
Tabela 7 - Resultados obtidos na análise microbiológica da bebida fermentada elaborada com soro de queijo e EHS	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EHS	Extrato hidrossolúvel de soja
DBO	Demanda bioquímica de oxigênio
DQO	Demanda química de oxigênio
NaHCO ₃	Bicarbonato de sódio
CRA	Capacidade de retenção de água
TCLE	Termo de Esclarecimento Livre e Esclarecido
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS EPECIFICOS	16
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
3.1 SORO DE QUEIJO	17
3.2 EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE SOJA (EHS)	18
3.3 BEBIDAS FERMENTADAS	19
4 MATERIAL E METODOS	21
4.1 MATERIAL	21
4.2 MÉTODOS.....	22
4.2.1 Elaboração do Extrato Hidrossolúvel de Soja (EHS)	22
4.2.2. Caracterização do soro de queijo e do EHS.....	23
4.2.3 Elaboração da Bebida fermentada de soro de queijo e EHS.....	23
4.2.4 Caracterização física e físico-química da bebida fermentada	24
4.2.5 Avaliação das propriedades tecnológicas e reológicas da bebida fermentada	25
4.2.6 Avaliação microbiológica da bebida fermentada	26
4.2.7 Análise sensorial da bebida fermentada.....	26
4.2.8 Análise estatística.....	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5.1 Caracterização do soro de queijo e EHS	26
5.1 Caracterização da bebida fermentada de soro de queijo e EHS	28
5.2 Propriedades tecnológicas e reológicas da bebida fermentada.....	32
5.4 Qualidade microbiológica da bebida fermentada	36
5.5 Aceitação sensorial e intenção de compra da bebida fermentada	36
6 CONCLUSÃO.....	38
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICES	49
APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).....	49
APÊNDICE B – Ficha para análise sensorial	51
ANEXOS	52
ANEXO A – Parecer consubstanciado do CEP.....	51

1 INTRODUÇÃO

O interesse na utilização de subprodutos para gerar bebidas aumentou nos últimos anos, sendo o soro o exemplo mais proeminente (MARSH et al., 2014). O soro de queijo tem excelente valor nutricional, contendo componentes como lactose, vários minerais, vitaminas e aproximadamente 20% de proteínas totais do leite (SVANBORG et al., 2015). A proteína é o componente mais valorizado do soro, devido as suas importantes propriedades funcionais, destacando-se a solubilidade, ligação e absorção de água, gelificação, elasticidade, viscosidade, emulsificação e formação de espuma (MARQUES, 2012; SGARBIERI; CÂNDIDO; KRUGER, 2012).

O uso do fabricação de bebidas fermentadas é uma alternativa para evitar seu descarte, que muitas vezes é realizado de forma errada, causando grande impacto ambiental, pois é um produto com alta demanda biológica de oxigênio (CASTRO et al., 2013). Bebidas fermentadas são produtos obtidos a partir de um processo de fermentação por determinados micro-organismos (BLANDINO et al., 2003).

A fermentação também tem sido uma técnica muito empregada para desenvolver produtos derivados de soja, podendo o extrato de soja ser utilizado como substituto parcial da base láctea na produção de derivados lácteos (CHOU; HOU, 2000).

A produção de bebidas utilizando extratos hidrossolúveis vegetais, como o extrato hidrossolúvel de soja (EHS), têm sido estudada com a finalidade de substituição de produtos de bases lácteas (GRANATO, et al., 2012; BAÚ, et al 2015; ZHAO, et al 2014), como opção para melhorar as propriedades reológicas das bebidas (DONKOR et al., 2007), além de contribuir com os benefícios à saúde aliados ao consumo de soja (CHAMPAGNE et al., 2009).

O extrato hidrossolúvel de soja, é uma alternativa para o mercado de bebidas fermentadas de maior valor agregado, e portanto, o uso combinado com soro de queijo pode apresenta significativa atividade no setor de novos produtos (NIELSEN, 2002).

No entanto, o EHS apresenta baixa aceitabilidade pelos consumidores, que pode está relacionada com seu sabor e aroma desagradável ao consumidor brasileiro, principalmente relacionando-o seu sabor ao “feijão cru” (ZAKIR; FREITAS, 2015; TORRES-PENARANDA; REITMEIR, 2001; MONTE NETO, et al., 2013; ROSSI et al., 2011). Assim, a adição de polpa de frutas, com a polpa de morango, pode ser uma abordagem interessante, pois fornece características sensoriais desejáveis e contribui adicionalmente para aumentar o valor nutricional (CASTRO et al., 2013).

Diante do exposto, a produção de bebida fermentada de soro de queijo e EHS, apresenta-se como uma alternativa para elaboração de um produto com importante valor nutricional e de baixo valor econômico, além de contribuir para o aumento do consumo e comercialização da soja e atender as exigências de sustentabilidade do mercado ao reduzir o impacto ambiental causado pelo descarte inadequado do soro de queijo.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver e caracterizar uma bebida fermentada elaborada de soro de queijo e extrato hidrossolúvel de soja sabor morango.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obter extrato hidrossolúvel de soja e caracterizá-lo quanto a parâmetros físico-químicos;
- Caracterizar o soro de queijo quanto a parâmetros físico-químicos;
- Desenvolver formulação de bebida fermentada elaborada com soro de queijo e extrato hidrossolúvel de soja;
- Caracterizar a bebida fermentada quanto a parâmetros físicos e físico-químicos;
- Avaliar as propriedades tecnológicas e reológicas da bebida fermentada;
- Avaliar a qualidade microbiológica da bebida fermentada;
- Avaliar a aceitação sensorial e a intenção de compra da bebida fermentada.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 SORO DE QUEIJO

As indústrias de processamento de alimentos, tais como fábricas de processamento de laticínios e queijos, geram grandes volumes de subprodutos líquidos, incluindo o “soro de queijo”. O soro é a porção líquida produzida durante a fabricação do queijo ou durante o processo de coagulação da caseína do leite (YADAV et al., 2015).

A precipitação de caseína leva à formação de dois tipos de soro. O soro ácido ($\text{pH} < 5$), obtido após fermentação ou adição de ácidos orgânicos ou minerais, e o soro doce ($\text{pH} = 6-7$), obtido pela adição de enzimas proteolíticas como a quimosina (PANESAR et al., 2007).

A cor do soro varia de uma cor predominantemente amarelo/verde a raramente um tom azulado, mas a cor pode variar com o tipo de leite usado. O tipo de leite utilizado na produção de queijo (vaca, cabra, ovelha, búfalo e outros mamíferos) também influencia as características do soro de queijo produzido. Como exemplo, em uma base seca, o soro bovino contém 70-80% de lactose, 9% de proteínas, 8-20% de minerais e outros componentes menores, como alguns peptídeos hidrolisados de k-caseína e lipídios (BORDENAVE-JUCHEREAU et al., 2005, SMITHERS, 2008).

O soro têm uma infinidade de benefícios para a saúde. Dentre suas funcionalidades, pode-se destacar seu poder antioxidante, anti-hipertensivo, antitumoral, hipolipemiante, antiviral, antibacteriano e agente quelante (KRISSENSSEN, 2007; PATEL, 2015; YALCIN, 2006). O soro pode ter uma importante contribuição na nutrição esportiva (altos níveis de aminoácidos essenciais), controle do peso corporal (reguladores do metabolismo lipídico), saúde cardíaca e construção óssea (KLEIBEUKER, 2009).

Mesmo comprovadas as potencialidades do soro como matéria-prima, muitas indústrias ainda o consideram como resíduo e o descartam como um efluente. O soro pode criar problemas ambientais significativos devido ao seu grande volume de produção e alto conteúdo orgânico (CARVALHO; PRAZERES; RIVAS, 2013). Os valores de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO) são de 27 a 60 g/L e 50 a 102 g/L, respectivamente (GUIMARÃES; TEIXERIA; DOMINGUES, 2010; PRAZERES; CARVALHO; RIVAS, 2012).

O despejo de soro cria preocupações severas de poluição para o meio ambiente ao afetar as características físico-químicas do solo que resultam na diminuição da produtividade das culturas. Além disso, quando descarregado em corpos de água, reduz o oxigênio

dissolvido, dificulta a biodegradabilidade e representa um grande risco para a vida aquática e para o meio ambiente e a saúde humana (GHALY et al., 2007).

Fatores responsáveis pela alta carga orgânica do soro são a presença de nutrientes residuais do leite (lactose, proteínas, lipídios e vitaminas). Por outro lado, a presença de nutrientes do soro (orgânico e inorgânico) é considerada como um recurso potencial para a produção de vários produtos de valor agregado (CARVALHO; PRAZERES; RIVAS, 2013).

Várias tecnologias avançadas estão em uso para lidar com este problema de gerenciamento de soro, e uma grande fração do soro é utilizada e transformada hoje em produtos valiosos (YADAV et al., 2015). Cerca de 50% do total produzido no mundo é transformado em diferentes alimentos. Esses itens alimentares incluem seu uso na forma líquida, em pó seco, ou como outros subprodutos, a exemplo dos concentrados de proteína de soro (KOSSEVA et al., 2009). No entanto, uma quantidade significativa de soro ainda permanece inutilizada. Assim, o soro deve ser processado para alcançar os máximos benefícios e limitar o impacto da poluição ambiental (PANESAR et al., 2007; PRAZERES; CARVALHO; RIVAS, 2012).

A conversão do soro líquido em bebidas fermentadas é uma das mais atrativas opções devido à simplicidade do processo, a possibilidade de uso dos equipamentos já existentes na usina de beneficiamento de leite, além da composição físico-química apresentada, com importante valor nutricional e com propriedades funcionais como capacidade de formação de gel, viscosidade, poder emulsificante, capacidade de retenção de água, que conferem uma série de benefícios estruturais e nutricionais ao produto final (BELLARDE, 2006).

As propriedades dos produtos de soro são de grande importância para os fabricantes de produtos lácteos fermentados (THAMER; PENNA, 2006), no entanto, o uso de alimentos com potencial funcionais, como o extrato hidrossolúvel de soja, surge com uma nova alternativa para o mercado de bebidas fermentadas de maior valor agregado, e portanto, o uso combinado desses alimentos apresenta significativa atividade no setor de novos produtos (NIELSEN, 2002).

3.2 EXTRATO HIDROSSOLÚVEL DE SOJA (EHS)

A soja (*Glycine max*) é rica em proteínas, gorduras e carboidratos, e tem atraído muita atenção por causa de seus potenciais benefícios à saúde, o que a qualifica como um alimento com potencial funcional (KANO et al., 2006). Muitos desses benefícios derivam das isoflavonas. As isoflavonas são moléculas polifenólicas antioxidantes e fitoestrogênicas, não-

esteróides, com potencial para proteger contra doenças, como câncer de mama, câncer de próstata, sintomas da menopausa, doenças cardiovasculares e osteoporose (HUANG et al. al., 2005; SETCHELL; LYDEKING-OLSEN, 2003).

Os alimentos derivados da soja são geralmente divididos em duas categorias: alimentos de soja não fermentados e alimentos de soja fermentados. Alimentos de soja não fermentados incluem soja fresca, soja desidratada, soja integral, farinha de soja, extrato de soja, etc. Os alimentos fermentados de soja incluem miso, molhos de soja, natto e tofu fermentado (CHEN et al., 2012).

O extrato hidrossolúvel de soja (EHS), também conhecido como leite de soja, destaca-se como um dos produtos mais conhecidos dentre os derivados deste grão (POLYCARPO et al., 2012), principalmente por apresentar baixo custo de produção, alto valor nutritivo e obtenção facilitada (FELBERG et al., 2004). Pode ser utilizado como um complemento ou substituto do leite animal, principalmente em casos de intolerância a lactose (RODRÍGUEZ-ROQUE et al., 2013).

O EHS, rico em proteínas, ferro e niacina e com baixo teor de gordura e carboidratos, pode proporcionar benefícios únicos para a saúde dos consumidores, devido a suas propriedades hipolipidêmica, anticolesterolêmica, antioxidante e antiaterogênicas, mas também pode reduzir o risco de perturbações à saúde, associadas a hormônios (CHEN et al., 2012). No entanto, muitas pessoas podem achar indesejável o sabor do EHS. Essa limitação na aceitabilidade pelo consumidor pode estar relacionada às características sensoriais (aroma e sabor) semelhantes às do feijão cru (HOU et al., 2000; PEREIRA et al., 2009).

Wang, Yu e Chou (2002) indicaram que a presença de oligossacarídeos indigeríveis, como estaquiose e rafinose, e o sabor do feijão cru limitaram o amplo consumo do extrato e de outros produtos de soja. Estaquiose e rafinose são os principais oligossacarídeos encontrados no leite de soja, e acredita-se que causam flatulência em humanos após a ingestão de alimentos à base de soja (LIU; LIN, 2000).

Devido ao seu alto teor de proteína e a sua versatilidade na indústria de alimentos, o EHS tem sido alvo de muitas pesquisas quanto aos seus aspectos tecnológicos e no desenvolvimento de novos produtos. Por ser um alimento de origem vegetal, tem suas limitações como fonte de aminoácidos sulfurados, o que tem estimulado a combinação com fontes alimentares de origem animal, visando aumentar a disponibilidade e a capacidade nutricional destes alimentos, melhorando também os aspectos sensoriais (CIABOTTI et al, 2009). Assim, a associação de EHS e soro de leite constitui uma alternativa de enriquecimento das proteínas da soja deficiente em aminoácidos sulfurados, metionina e

cisteína, uma vez que o soro de leite os possui em altas concentrações (CIABOTTI et al, 2009; PEREIRA et al., 2009).

A fermentação tem sido uma técnica muito empregada para desenvolver produtos derivados de soja. Nesse sentido, o EHS é empregado como meio de crescimento e de atividade bioquímica de várias bactérias lácticas na produção de queijo e diversos tipos de bebidas fermentadas (CHOU; HOU, 2000). Por outro lado, o baixo teor de carboidratos fermentáveis na soja limita o uso do EHS como um substrato para o crescimento de culturas lácticas, sendo necessária à adição de glicose, sacarose ou até mesmo lactose para tornar o extrato adequado à fermentação (MORAES et al., 2006), o que pode ser melhorado pelo uso do soro de queijo.

3.3 BEBIDAS FERMENTADAS

A fermentação tem sido usada desde os tempos antigos com a finalidade de preservar os alimentos perecíveis, especialmente onde havia escassez de tais alimentos. No cenário atual, a fermentação é aplicada para melhorar os componentes bioativos responsáveis pelos benefícios à saúde (CHO et al., 2011; RAI; JEYARAM, 2015; SOURABH et al., 2015) e redução dos fatores antinutricionais (DIFO et al., 2014, EGOUNLETY e AWORH, 2003, RAI E APPAIAH, 2014).

Durante a fermentação, compostos orgânicos complexos são decompostos em moléculas menores por micro-organismos, que exercem várias funções fisiológicas além de suas propriedades nutricionais (SANJUKTA et al., 2015).

Iogurtes e bebidas fermentadas de soro de leite destacam-se entre os produtos lácteos fermentados com maior poder de comercialização (JANIASKI et al., 2016; SOUZA et al., 2018). Os produtos lácteos fermentados têm propriedades nutricionais e terapêuticas, sendo importantes em uma dieta equilibrada e saudável (MARETTE; PICARD-DELAND, 2014; SHIBY; MISHRA, 2013).

A fermentação do soro de leite pelas bactérias do ácido láctico permite a produção de bebidas com características significativamente melhoradas (SHRADDHA et al., 2015). O soro fermentado contém: a) ácido láctico e possivelmente compostos antimicrobianos importantes para a manutenção da microflora intestinal; b) compostos aromatizantes e outros metabolitos (por exemplo, polissacáridos extracelulares) que proporcionarão um produto com as propriedades organolépticas desejadas pelo consumidor; c) aminoácidos livres e vitaminas que melhoram o valor nutricional do soro; d) substâncias que proporcionam um efeito

terapêutico ou profilático especial contra o câncer e controle dos níveis séricos de colesterol (BULATOVIĆ et al., 2014).

Por outro lado, a fermentação da soja por diferentes micro-organismos melhora as propriedades biofuncionais devido ao aumento de isoflavonas e peptídeos livres (CHO et al., 2011; SANJUKTA et al., 2015). Os peptídeos bioativos são inativos dentro da sequência da proteína mãe e são liberados na hidrólise enzimática durante a fermentação e digestão gastrointestinal. Peptídeos bioativos em soja fermentada têm sido estudados para várias propriedades terapêuticas, como anti-hipertensivos (SANJUKTA et al., 2015; WATANABE et al., 2007), anti-hipertensivos (GIBBS et al., 2004, ZHANG et al., 2006), anti-hipertensivos, antidiabético (KWON et al., 2011) e também são conhecidos por prevenir a aterosclerose (TSAI et al., 2009).

Em muitas regiões do mundo, as bebidas fermentadas tornaram-se conhecidas por seus atributos de promoção da saúde. Além das bebidas tradicionais para uso comercial, tem havido recentemente esforços inovadores para desenvolver bebidas fermentadas a partir de uma variedade de substratos, incluindo extrato de soja e soro de leite. Com base nos desenvolvimentos recentes, prevê-se que as bebidas fermentadas continuem a ser um componente significativo dentro do mercado de alimentos funcionais (MARSH et al., 2014).

Bebidas fermentadas de EHS e soro de queijo podem ser obtidas pela ação de bactérias lácticas como, *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* (MÅRTENSSON et al., 2001), como também pela ação de *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis* e *Streptococcus thermophilus* (PEREIRA et al., 2009).

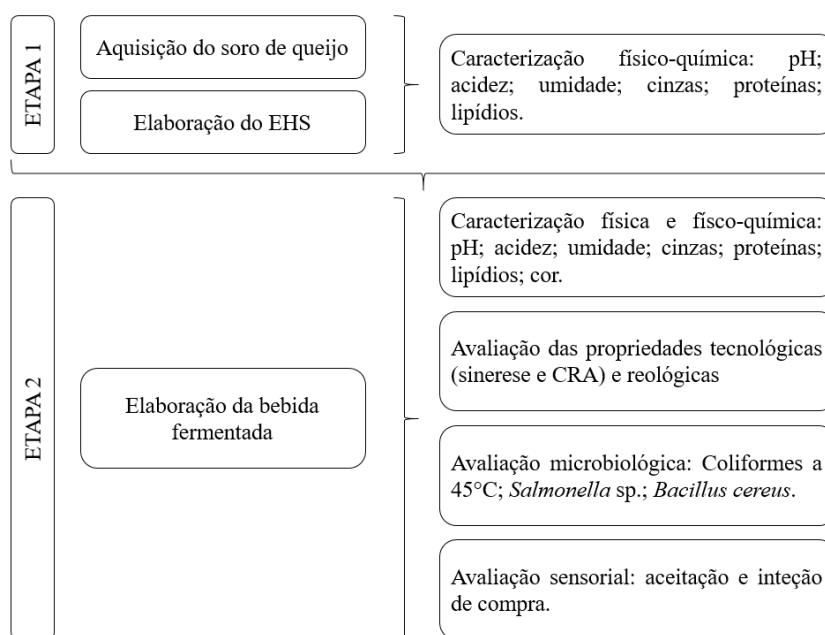
A inclusão de polpa de frutas no processamento de bebida fermentada de EHS e soro de queijo é uma alternativa para melhorar e/ou incrementar as características sensoriais e a aceitabilidade da bebida pelos consumidores (BARBOSA, 2007; BEHRENS; SILVA, 2004; GAZOLA et al., 2016). Polpa de morango já foi relatada como excelente saborizante em bebidas fermentadas de soja (KOLLING et al., 2014; MIGUEL et al., 2010).

Atualmente, as indústrias de alimentos visam um mercado de consumo específico e competitivo. O resultado é uma demanda por ingredientes funcionais com aplicações em alimentos, como as bebidas fermentadas. Portanto, bebidas fermentadas elaboradas de EHS e soro de queijo, utilizados como "substitutos" ou "análogos" do leite, representam uma alternativa devido ao seu valor nutricional e propriedades funcionais, bem como ao seu baixo custo de produção, além de ser uma opção para redução da poluição causada pelo soro.

4 MATERIAL E METODOS

Os experimentos foram conduzidos nos Laboratórios de Análises Físico-químicas, Processamento de Carne e Pescado, Processamento de Alimentos, Microbiologia e Operações Unitárias do Departamento de Tecnologia de Alimentos do Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional da Universidade Federal da Paraíba, em duas etapas, conforme delineamento apresentado na Figura 1. Na primeira etapa, após aquisição do soro de queijo de coalho e elaboração do extrato hidrossolúvel de sola (EHS), foi realizada a caracterização dos mesmos quanto a parâmetros físico-químicos. A elaboração da bebida fermentada foi realizada na segunda etapa. Em seguida, a bebida fermentada foi avaliada quantos a parâmetros físicos, físico-químicos, tecnológicos e reológicos. Por fim, após avaliar a qualidade microbiológica, a bebida foi avaliada sensorialmente.

Figura 1 – Delineamento experimental.



4.1 MATERIAL

Os grãos de soja, para elaboração do extrato hidrossolúvel, a polpa de morango e o açúcar foram adquiridos de um supermercado de varejo local localizado em João Pessoa (Paraíba, Brasil), e o soro de leite coalho, foi cedido de uma empresa de laticínios localizada no Distrito Industrial, em João Pessoa (Paraíba, Brasil). A cultura mista, composta de *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus*, foi obtida na forma liofilizada, para adição direta (DVS) da empresa Christian Hansen® (Valinhos, Brasil).

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Elaboração do Extrato Hidrossolúvel de Soja (EHS)

O EHS foi obtido de acordo com o procedimento descrito por Ribeiro et al. (2016). Inicialmente, os grãos de soja foram pesados, lavados e hidratados durante 10 horas em solução de NaHCO_3 0,5%. A adição de bicarbonato de sódio (NaHCO_3) foi realizada para promover a inativação da enzima lipoxigenase, responsável pelo sabor indesejável de feijão cru, característico da soja. Em seguida, os grãos foram misturados com água a 60°C (1:7 m/v) e triturados em um liquidificador domésticos por, aproximadamente, 3 min. Por fim, realizou-se a filtração do extrato com auxílio de uma pano de algodão estéril.

4.2.2 Caracterização do soro de queijo e do EHS

Foram avaliados parâmetros físico-químicos do soro de queijo e do EHS, matérias-primas utilizadas para a elaboração da bebida fermentada.

Os valores de pH foram determinados utilizando um potenciômetro digital (Quimis, modelo Q400AS) (AOAC, 2016; nº 981.12) e a acidez foi determinada por titulometria (IAL, 2008).

A composição química parcial foi determinada segundo metodologias oficiais da AOAC (2016) para o teor de umidade (nº 950.46), cinzas (nº 920.153) e proteínas (nº 928.08). O conteúdo de lipídios foi determinado utilizando metodologia descrita por Folch et al. (1957).

4.2.3 Elaboração da Bebida fermentada de soro de queijo e EHS

A elaboração da bebida fermentada (Figura 2) foi realizada como descrita por RIBEIRO et al. (2016). Inicialmente, o soro de queijo foi pasteurizado a 65°C por 30 min. O EHS foi submetido a tratamento térmico a 95 °C por 15 minutos. Em seguida, foi realizada a mistura de EHS e soro de queijo (1:1 v/v), que foi adicionada de sacarose (10 g/100 mL) e resfriada a 42 °C, para a inoculação da cultura láctica, realizada segundo as recomendações do fabricante (3 mg/ 100 mL). Após a inoculação, procedeu-se a fermentação a 42 °C/4 h. O fim da fermentação foi determinado observando-se a obtenção de uma bebida com pH de aproximadamente 4,5. A bebida fermentada foi resfriada a 5 °C, depois homogeneizada, por meio de agitação manual e lenta, para quebra do coágulo. Por fim, foi adicionada a polpa de

morango (30% v/v) e a bebida foi então envasada em garrafas plásticas de polietileno (200 mL) (Figura 3) e armazenas sob refrigeração (5 °C), até a realização das análises.

Figura 2 – Etapas do processo de obtenção da bebida fermentada de soro de queijo e EHS.

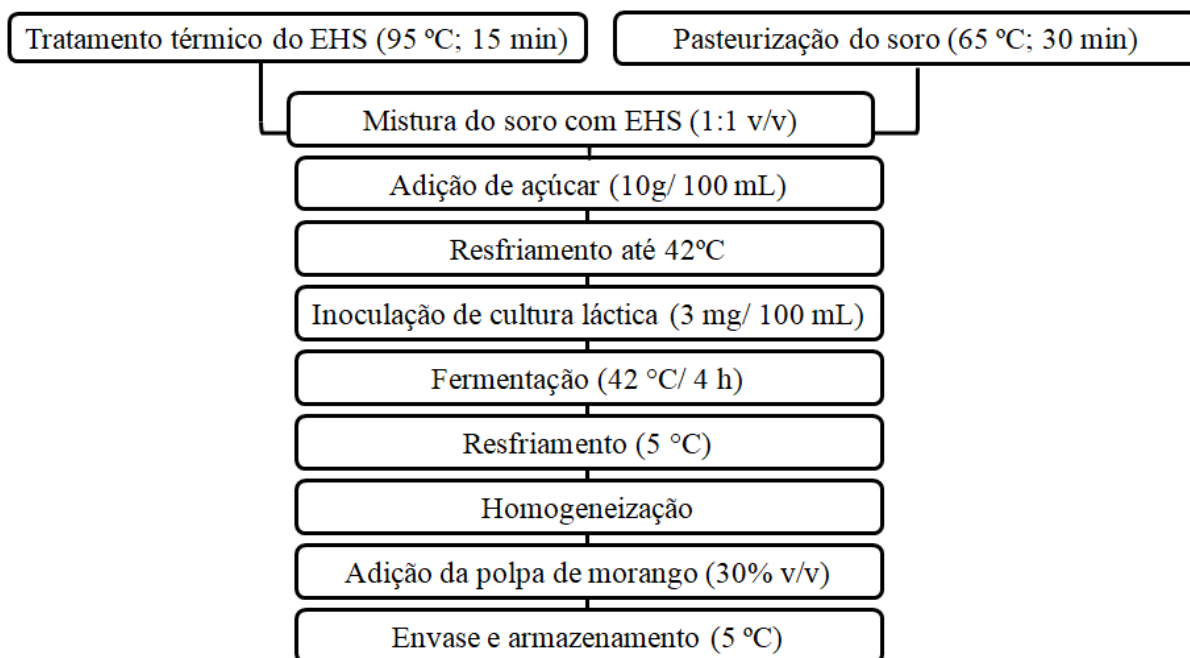


Figura 3 – Bebida fermentada elaborada de soro de queijo e EHS.



Fonte: Do Autor

4.2.4 Caracterização física e físico-química da bebida fermentada

A bebida fermentada foi analisada quantos aos seguintes parâmetros: composição química parcial (umidade, cinzas, lipídeos, proteínas e carboidrato); pH; acidez e cor. Todas as análises foram realizadas em triplicata após 1 dia de armazenamento refrigerado (5 °C).

A composição química parcial foi determinada segundo metodologias oficiais da AOAC (2016) para o teor de umidade (nº 950.46), cinzas (nº 920.153) e proteínas (nº 928.08). O conteúdo de lipídios foi determinado utilizando metodologia descrita por Folch et al. (1957) e o teor de carboidrato total foi obtido por diferença, subtraindo-se de cem os valores obtidos de umidade, cinzas, proteínas e lipídios. O valor calórico dos iogurtes desenvolvidos foi calculado utilizando-se os coeficientes de Atwater, que considera 4 kcal/g para proteínas e carboidratos e 9 kcal/g para lipídios.

O valor de pH foi determinado utilizando um potenciômetro digital (Quimis, modelo Q400AS) (AOAC, 2016; nº 018112) e a acidez foi determinada por titulometria e expressa em g/100 g de ácido láctico (IAL, 2008).

Os parâmetros de cor da bebida fermentada foram determinados utilizando colorímetro Konica Minolta (modelo CR-400, Osaka, Japão) e os resultados expressos em valores L*, a* e b*, com os valores de L* (luminosidade ou brilho) variando do preto (0) ao branco (100), os valores do croma a* variando do verde (-60) ao vermelho (+60) e os valores do croma b* variando do azul (-60) ao amarelo (+60).

4.2.5 Avaliação das propriedades tecnológicas e reológicas da bebida fermentada

A suscetibilidade à sinerese foi determinada pelo método da drenagem (HASSAN et al., 1996). A amostra da bebida foi pesada e transferida para um funil contendo papel filtro e, em seguida, o volume de soro coletado durante 4 h a 5 °C foi pesado e a sinerese foi considerada como sendo a quantidade de líquido drenado (g/ 100 g de amostra). Para a determinação da capacidade de retenção de água (CRA), a amostra foi centrifugada (2.263 x g, 15 min, 10 °C) (HARTE et al., 2003). A CRA foi calculada através da equação 1.

$$(\%) \text{ CRA} = [(1 - (PS/PA)) \times 100] \quad \text{Equação (1)}$$

Onde:

PS = peso do sobrenadante;

PA = peso da amostra

O comportamento reológico da bebida fermentada foi determinado utilizando-se um reômetro Thermo Haake (modelo MARS III, Thermo Scientific, Karlsruhe, Alemanha) com geometria de cilindros concêntricos, utilizando o rotor CC25 DIN Ti. As medidas experimentais foram obtidas após o estabelecimento da temperatura de equilíbrio da amostra (10 ± 1 °C), por meio de um banho termostático (Julabo FL601, Alemanha), acoplado ao equipamento. Para o controle do processo e registro das medidas efetuadas utilizou-se o

software Rheowin Pro Job Manager, que comanda as operações do sistema. Os reogramas foram obtidos medindo-se os valores da tensão de cisalhamento através da variação da taxa de deformação de 1 a 100 s⁻¹ (curva ascendente) e de 100 a 1 s⁻¹ (curva descendente), dentro de um intervalo de 60 segundos para cada curva. Os valores da tensão de cisalhamento foram coletados a cada 2 segundos, obtendo-se 30 pontos de taxa de deformação para cada curva. As medidas foram realizadas em triplicata. A modelagem dos dados experimentais foi feita pelo ajuste dos dados aos modelos de Ostwald-de-Waele ($\tau = K \cdot (\dot{\gamma})^n$), Casson ($\tau^{0,5} = k_{OC} + k_C \cdot (\dot{\gamma})^{0,5}$), Newton ($\tau = \mu \cdot \dot{\gamma}$) e Bingham ($\tau = \tau_0 + \eta_{\infty}(\dot{\gamma})$), estimando-se os parâmetros com o auxílio do software Rheowin Data Manager, onde: τ é a tensão de cisalhamento (Pa); τ_0 é a tensão limite de escoamento (Pa); $\dot{\gamma}$ é a taxa de deformação (s⁻¹); n é o índice de comportamento do fluido (adimensional); K é o índice de consistência (Pa·sⁿ); μ (mPa·s) é a viscosidade; η_{∞} (mPa·s) é a viscosidade plástica; k_{OC} é a tensão limite de escoamento de Casson (Pa^{1/2}) e k_C é a viscosidade plástica de Casson (Pa^{1/2}·s^{1/2}).

A modelagem reológica foi realizada a partir dos reogramas (curvas ascendentes e descendentes) das amostras obtidos após 1 dia de armazenagem refrigerada (5 °C). A tixotropia foi estimada mesurando-se a área entre as curvas ascendente e descendente.

4.2.6 Avaliação microbiológica da bebida fermentada

A qualidade microbiológica da bebida fermentada foi avaliada seguindo os padrões sanitários estabelecidos pela Resolução RDC n°12 de 02/01/2001 (BRASIL, 2001) para bebida láctea fermentada e bebida à base de extrato de soja, onde estabelece a pesquisa de coliformes a 45 °C, *Salmonella* sp. e *Bacillus cereus*. As análises microbiológicas foram realizadas segundo metodologias descritas pela American Public Health Association (APHA, 2015).

4.2.7 Análise sensorial da bebida fermentada

A bebida fermentada foi submetida aos testes sensoriais de aceitação e intenção de compra (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1991; STONE; SIDEL, 2004). Foram recrutados 60 julgadores não treinados, de ambos os sexos, e maiores de 18 anos. Os julgadores realizarão a avaliação em cabines individuais com temperatura e iluminação adequadas, ausência de sons ou ruídos e livre de odores estranhos.

Antes da realização dos testes sensoriais os julgadores assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o qual esclarece sobre a natureza da pesquisa, autorizando sua participação voluntária e a utilização dos dados coletados (APÊNDICE A). Considerando a exigência do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde, este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da UFPB (CAAE: 10604419-3.0000.5188).

A avaliação das amostras foi realizada em triplicata. Os julgadores receberam as amostras em copos transparentes de volume máximo de 50 mL, codificados com números aleatórios de três dígitos. Os julgadores foram convidados a provar as amostras da esquerda para direita e atribuir uma pontuação em relação à aceitação dos atributos aparência, cor, aroma, sabor, viscosidade e avaliação global utilizando, para isso, uma escala hedônica de nove pontos (variando de 1 = “desgostei muitíssimo” a 9 = “gostei muitíssimo”). A intenção de compra foi avaliada utilizando uma escala hedônica de 5 pontos, variando de 1 (jamais compraria) a 5 (compraria). Os julgadores foram orientados a consumir bolachas de baixo teor de sal e água para limpar os seus paladares entre as amostras avaliadas. As notas foram registradas em uma ficha de avaliação (APÊNDICE B).

O Índice de Aceitabilidade (IA) da bebida foi calculado conforme proposto por Monteiro (1984), pela fórmula: $IA (\%) = A \times 100/B$ (onde: A = nota média obtida para o produto e B = nota máxima dada ao produto).

4.2.8 Análise estatística

Todos os ensaios foram realizados em triplicata, em três experimentos independentes (repetições), sendo os resultados expressos como médias dos ensaios. Os resultados foram analisados para determinar diferenças significativas ($p \leq 0,05$) utilizando ANOVA seguido de teste post-hoc de t de Student, utilizando o software de computador Sigma Stat 3.5 (Jandel Scientific Software, San Jose, Califórnia).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização do soro de queijo e EHS

Diante dos resultados obtidos após as análises físico-químicas do soro de queijo e do EHS (Tabela 1), utilizados para a fabricação da bebida fermentada, observa-se que houve diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre as amostras para todos os parâmetros avaliados. O EHS apresentou valores maiores para todos os parâmetros, exceto pro teor de cinzas.

O teor de umidade encontrado para o EHS foi de 93,01%, próximo ao valor encontrado por Ribeiro et al. (2016). Ainda, esses autores encontraram um teor de cinzas para o EHS de 0,32%, menor do que o encontrado no presente estudo, que foi de 0,42%. O EHS é considerado um produto rico em proteínas (BRANCO et al., 2007). Rodrigues & Moreti (2008) observaram um teor de proteínas de 3,03%, ligeiramente acima do obtido neste trabalho (2,65%). Para lipídios, foi encontrado um teor de 1,39%, similar ao encontrado Jiang, Weixi e Xu (2013) (1,37%) e menor do que o encontrado por Ribeiro et al. (2016) (2,46%). Possivelmente, os valores de proteínas e de lipídeos podem ter ficados retidos na coalhada, o que proporcionou esses menores valores encontrados no presente estudo. Quanto ao teor de pH e acidez, o EHS apresentou um pH de 6,5 e uma acidez de 0,80%. Abreu et al. (2007), avaliando extrato de soja, encontraram um pH de 6,78, enquanto Rodrigues e Moreti (2008) obtiveram pH de 5,29.

Segundo Liu (1997), a composição típica do EHS é de aproximadamente 3,6% de proteína, 2% de gordura, 2,9% de carboidratos e 0,5% de matéria mineral. No entanto, a composição do EHS é variável, que pode estar relacionada com a taxa e formas de extração (BOWLES; DEMIATE, 2006), com a variedade dos grãos de (CIABOTTI et al., 2007), além de fatores como clima de cultivo, adubação utilizada e tempo de armazenagem (BORGES, 2014)

O soro contém quase a metade dos nutrientes originais do leite sendo rico em componentes tais como: proteínas do soro, vitaminas hidrossolúveis, sais minerais e lactose (POPPIA et al., 2010). Segundo Prazeres et al. (2012), a composição média do soro de queijo é de 93 a 94 % de umidade, 0,6 a 1,1% de proteínas, 0,06 a 0,5% de gordura e 0,8 a 1,0% de cinzas. Os resultados encontrados no presente estudo para umidade, proteínas, gordura e cinzas estão de acordo com a composição de soro relatada por Prazeres et al. (2012).

A composição do soro de queijo variar de acordo com o tipo de queijo produzido, variedade do leite (bovino, caprino ou ovino), período do ano, alimentação dos animais, estágio de lactação, qualidade do processamento industrial do leite para a obtenção de queijos e do tipo de soro obtido (CORTEZ, 2013).

O soro utilizado no presente estudo foi proveniente da fabricação de queijo de coalho. Paulas (2012) avaliando o aproveitamento do soro de queijo coalho na elaboração de bebida láctea fermentada, caracterizou o soro e obteve valores de umidade (92,13%), cinzas (0,51%), proteínas (1,04%), lipídeos (0,78%), acidez (0,1%) e pH (6,46), ligeiramente maiores do que os encontrados no presente estudo, exceto para acidez (0,65%).

O soro de queijo utilizado pode ser considerado como soro doce, já que apresentou pH médio de 6,3, e segundo o MAPA (BRASIL, 2013), o líquido obtido a partir do leite destinado à fabricação de queijos, caseínas ou produtos lácteos similares são tidos como soro doce ao apresentarem pH entre 6,0 e 6,8.

Tabela 1 - Composição físico-química do soro de queijo e EHS.

Parâmetros	Soro de queijo	EHS
Umidade (%)	92,15 ^b ± 0,15	93,01 ^a ± 0,12
Cinzas (%)	0,42 ^a ± 0,01	0,28 ^b ± 0,01
Proteínas (%)	0,77 ^b ± 0,05	2,65 ^a ± 0,14
Lipídeos (%)	0,42 ^b ± 0,28	1,39 ^a ± 0,19
Acidez (%)	0,65 ^b ± 0,1	0,80 ^a ± 0,05
Ph	6,3 ^b ± 0,1	6,5 ^a ± 0,1

Valores constituem a média ± desvio-padrão de três repetições.

Letras diferentes na mesma na mesma coluna indicam diferença significativa entre as amostras ($p \leq 0,05$).

5.2 Caracterização da bebida fermentada de soro de queijo e EHS

A bebida fermentada elaborada de soro e EHS foi caracterizada quanto a sua composição físico-química, sendo os resultados apresentados na Tabela 2.

O valor observado para a umidade da bebida fermentada foi de 87,38%, valor maior do que encontrado por Oliveira et al. (2006), 85,06%, para bebida láctea fermentada com soro de leite proveniente da fabricação de queijo minas frescal e menor do que o encontrado por Ribeiro et al. (2016), 82,02%, para bebida elaborada com leite caprino e EHS. Okuda et al. (2007), por sua vez, encontrou um valor médio de 93,5% de umidade para bebida láctea composta da mistura (proporção 1:2) de EHS e soro, e, em média, 0,3% para o teor de cinzas, ligeiramente superior ao encontrado no presente estudo (0,22%).

O teor de proteínas tem uma grande importância nas propriedades tecnológicas das bebidas fermentadas, tendo em vista que esse parâmetro é importante para obtenção de boas propriedades reológicas em bebidas fermentadas (RIBEIRO et al, 2016). Um teor de proteínas de 2,40% foi encontrado para bebida fermentada, valor semelhante ao encontrado por Thamer e Penna (2006), que ao estudar bebida fermentada elaborada com 45% de soro de queijo encontrou um valor de 2,46%. Ribeiro et al. (2016) e Okuda et al. (2007), analisando bebidas à base de soja, encontraram, respectivamente, 3,15% e 4,4% de proteínas, possivelmente esses valores foram superiores pelo fato desses autores terem usado leite, diferente deste estudo que

foi usado o soro. Diante dos resultados, observa-se que o EHS apresentou grande influência no teor de proteínas da bebida fermentada, uma vez que o mesmo contém 2,65% de proteínas.

Tabela 2 - Composição físico-química da bebida fermentada elaborada com soro de queijo e EHS.

Parâmetros	Bebida fermentada
Umidade (%)	87,38 ± 0,02
Cinzas (%)	0,22 ± 0,05
Proteínas (%)	2,40 ± 0,04
Lipídeos (%)	1,26 ± 0,14
Carboidratos* (%)	8,74
Acidez (g de ácido láctico/100 ml)	0,69 ± 0,01
pH	3,87 ± 0,02
Valor calórico (kcal/100g)	55,9

Valores constituem a média ± desvio-padrão de três repetições.

*Carboidrato calculado por diferença, subtraindo-se de 100 os valores obtidos para umidade, proteínas, lipídios e cinzas.

Assim como para o conteúdo de proteínas, pode-se dizer que o EHS apresentou maior influência no teor de lipídeos da bebida fermentada (1,26%), quando comparada com o soro. Ao comparar o teor de lipídeos do soro com o do EHS, o soro pode apresentar uma quantidade até quatro vezes menor. Almeida, Bonassi e Roça (2001) observaram que a medida que se eleva a proporção de soro de uma bebida, acaba diminuído o teor de gordura da mesma, havendo uma diluição da gordura. Mesmo assim, a bebida está de acordo com o teor de gordura para leites fermentados (MAPA, 2007).

Quanto aos carboidratos o valor encontrado foi de 8,74%. Esse resultado pode ser justificado pelo teor de lactose do soro e pela adição de sacarose na bebida. Okuda et al. (2007), encontrou 3% de carboidratos, valor bem inferior ao encontrado no presente estudo. No entanto, Okuda et al. (2007), avaliou bebida fermentada de soro e EHS sem adição de sacarose.

Conforme se observa na Tabela 2, o pH da bebida fermentada foi 3,87, valor semelhante (3,88%) ao encontrado por Abreu et al. (2007), ao avaliar bebidas à base de EHS e polpa de goiaba. Os autores justificaram a acidez devido à acidez da polpa de goiaba e a presença de acidulantes na formulação. No presente estudo, o valor de pH pode ser justificado pelo próprio processo de fermentação, uma vez que no mesmo ocorre a redução de pH e

elevação da acidez, devido à conversão da lactose em ácido láctico pela ação das bactérias lácticas (BISCAIA; STADLER; PILATTI, 2004), e, ainda, pela polpa de morango utilizada como saborizante da bebida. Segundo Ribeiro et al. (2016) a polpa de morango apresenta um pH que pode variar de 2,85 a 3,42.

Os valores de pH implicam ainda na atividade metabólica das bactérias, o que pode favorecer um grupo de micro-organismos em detrimento do outro. No caso da fermentação do iogurte, bactérias do gênero *Lactobacillus* crescem e toleram pH mais baixos do que as pertencentes ao gênero *Streptococcus* (MOREIRA et al., 1999). *S. thermophilus* tem seu crescimento inibido em pH de 4,2 – 4,4, por esse motivo se desenvolvem inicialmente no produto, onde o pH é superior a 4,4 e utilizam aminoácidos resultantes da ação dos *L. Bulgaricus* (VEISSEYRE, 1980; TAMINE; ROBINSON, 1991).

A acidez tem grande influência sobre os atributos de qualidade dos produtos fermentados e é um dos fatores que limita a sua aceitação (THAMER; PENNA, 2006). Portanto, a acidez encontrada no presente trabalho (0,69%) favorece a aceitação da bebida fermentada. Além disso, o ácido láctico produzido durante a fermentação age como conservante natural (SILVA et al., 2001) e pode acentuar o aroma do produto (THAMER; PENNA, 2006).

O valor calórico da bebida fermentada, que foi de 55,9 kcal/100g. Em comparação com iogurtes saborizados, apresentados na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO, 2011), que variaram de 68 e 70 kcal/100g, a bebida fermentada elaborada no presente estudo apresentou um valor calórico menor, que pode ser justificado pelo baixo teor de lipídeos encontrado, evidenciando uma vantagem do consumo da mesma.

Após análise de cor instrumental, a bebida fermentada apresentou uma luminosidade (L^*) de 60,64 (Tabela 3). Segundo Garcia-Pérez et al. (2005), em bebidas elaboradas com soro, o valor de L^* está diretamente relacionado com a quantidade de soro, quanto maior for quantidade, maior será o valor de L^* . Outro fator que justifica o valor de L^* encontrado é a presença da polpa de morango, que apresenta uma luminosidade baixa. Castricini et al. (2017), avaliando a qualidade de polpas de morango produzidas no semiárido de Minas Gerais, encontrou valores de L^* variando de 35,31 a 37,17. De acordo com Kader (2010), o valor de L^* é modificado pelo aumento da concentração de pigmentos no produto.

Tabela 3 - Valores médios \pm desvio padrão das coordenadas L^* , a^* e b^* da bebida fermentada elaborada com soro de queijo e EHS.

	Parâmetro de cor		
	L^*	a^*	b^*
Bebida fermentada	60,64 \pm 0,32	17,19 \pm 0,37	6,32 \pm 0,27

Valores constituem a média \pm desvio-padrão de três repetições.

Os valores obtidos para a^* e b^* , 17,19 e 6,32, respectivamente, mostram a tendência da bebida para coloração vermelha (a^*) e amarela (b^*). O valor de a^* também é justificado pela adição da polpa de morango, que apresenta uma coloração tendendo para vermelha. Moraes (2004) analisando 8 marcas de iogurtes de morango comercializados em Campinas-SP, encontrou valores médios de 70,69, 12,57 e 4,64 para L^* , b^* e a^* , respectivamente.

5.3 Propriedades tecnológicas e reológicas da bebida fermentada

As propriedades físicas de bebida fermentada, como a sinerese, a capacidade de retenção de água (CRA) e as propriedades reológicas, são importantes, pois estão diretamente relacionadas a aceitação sensorial do produto (JUMAH; SHAKER; ABU-JDAYIL, 2001; RINALDONE; CAMPDERRÓS; PADILLA, 2012). Os resultados obtidos para sinerese e CRA estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Valores das propriedades tecnológicas da bebida fermentada.

Parâmetro	Valores
Sinerese	8,56% \pm 0,75
CRA	36,29% \pm 0,01

Valores constituem a média \pm desvio-padrão de três repetições.

A sinerese é caracterizada pela liberação natural do líquido da coalhada após a fermentação e é uma propriedade indesejável em bebidas fermentadas tipo iogurte (WU; HULBERT; MOUNT; 2001). A bebida fermentada elaborada nesse estudo apresentou um valor de sinerese de 8,56%. Gerhard et al. (2013), avaliando bebidas fermentadas elaboradas com soro de queijo e colágeno hidrolisado, encontraram um índice de sinerese variando entre os diferentes tratamentos aplicados que vai desde a ausência até 6,8%. Ribeiro et al. (2016), ao avaliar a sinerese de bebidas fermentadas elaboradas com EHS e leite caprino, encontrou valores variando de 32,82 a 48,97%.

Segundo Luncey (2004), fatores como temperatura de fermentação, baixo teor de sólidos e armazenamento em temperaturas inadequadas influenciam o índice de sinerese. Amatayakul et al. (2006), afirmaram que o índice de sinerese pode apresentar diferentes valores e comportamento distintos em diferentes trabalhos, pelos diferentes métodos e parâmetros empregados por cada autor. Além disso, uma vez que o ponto isoelétrico das proteínas da soja está entre 4,6 e 4,7, é importante alcançar um pH inferior a este valor a fim de se evitar a sinérese no produto final (BRANDÃO, 1995).

O índice de CRA encontrado neste trabalho foi de 36,29%. A CRA é outra característica importante em bebidas fermentadas tipo iogurte, pois os consumidores tendem a rejeitar a presença deste exsudado no produto (RINALDONE; CAMPDERRÓS; PADILLA, 2012). A concentração de EHS favorece uma maior CRA nas bebidas fermentadas e isto pode ser explicado pelo grande teor proteico do EHS (RIBEIRO et al, 2016). A capacidade de retenção de água está relacionada a capacidade das proteínas de reter água dentro da estrutura da bebida (Wu et al., 2001).

Os valores dos modelos reológicos e dos coeficientes de determinação (R^2) estão apresentados na Tabela 5. Verifica-se que todos os modelos aplicados indicaram coeficientes de determinação (R^2) igual ou maior que 0,97, resultando em bom ajuste dos dados, podendo ser utilizados como modelos preditivos para explicar o comportamento da bebida.

Tabela 5 - Modelagem reológica (curva ascendente) da bebida fermentada elaborada com soro e EHS.

Modelos	Parâmetros		R ²
Newton	Viscosidade μ		0,989 ± 0,01
	0,092 ± 0,01		
Casson	Koc	KC	0,984 ± 0,00
	0,116 ± 0,05	0,071 ± 0,01	
Bingham	Tensão mínima de escoamento τ ₀	Viscosidade plástica Pa ^{1/2} · s ^{1/2}	0,984 ± 0,01
	0,6233 ± 0,13	84,066 ± 9,74	
Ostwald de Waele	Índice de consistência (Pa · s ⁿ)	Índice de comportamento do fluido	0,984 ± 0,00
	0,183 ± 0,04	0,84 ± 0,03	

Tabela 6 - Modelagem reológica (curva descendente) da bebida fermentada elaborada com soro e EHS.

Modelos	Parâmetros		R ²
Newton	Viscosidade μ $0,087 \pm 0,01$		$0,998 \pm 0,01$
Casson	Koc $0,0043 \pm 0,01$	KC $0,082 \pm 0,01$	$0,998 \pm 0,01$
Bingham	Tensão mínima de escoamento τ_0 $0,172 \pm 0,03$	Viscosidade plástica $\text{Pa}^{1/2} \cdot \text{s}^{1/2}$ $0,084 \pm 0,01$	$0,999 \pm 0,00$
Ostwald de Waele	Índice de consistência ($\text{Pa} \cdot \text{s}^n$) $0,093 \pm 0,01$	Índice de comportamento do fluido $0,983 \pm 0,01$	$0,998 \pm 0,00$

A curva de escoamento (ascendente) da tensão de cisalhamento em função da taxa de deformação (Figura 4) mostra um comportamento não linear, típico de um fluido não Newtoniano. Nos fluidos não-newtonianos a relação entre tensão e taxa de cisalhamento não é constante, caracterizando uma interação entre seus componentes (BEZERRA, 2010). O comportamento observado pelos fluidos não newtonianos também se dá pela redução dos valores de viscosidade aparente em função do aumento da taxa de deformação (Figura 5). A redução da viscosidade aparente é devido a perda da estrutura do produto em consequência do cisalhamento, onde pode ser observado em leites fermentados, bebidas fermentadas a base de EHS e iogurtes (ARYANA; MCGREW, 2007; PASEEPHOL; SMALL; SHERKART, 2008; INSANGA; ZHANG, 2009).

Figura 4 – Curvas de escoamento da tensão de cisalhamento em função da taxa de deformação para bebida elaborada com soro de queijo e EHS.

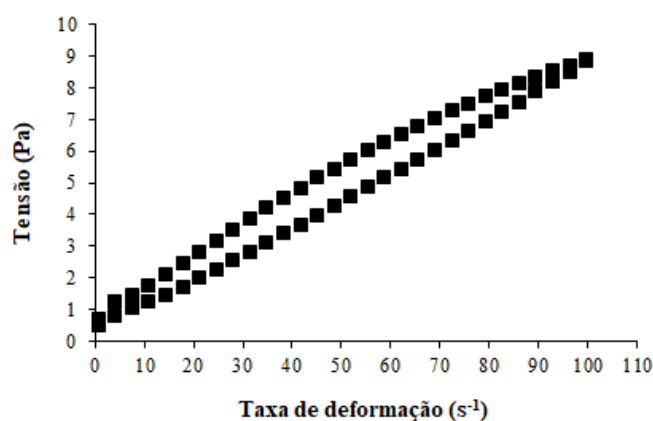
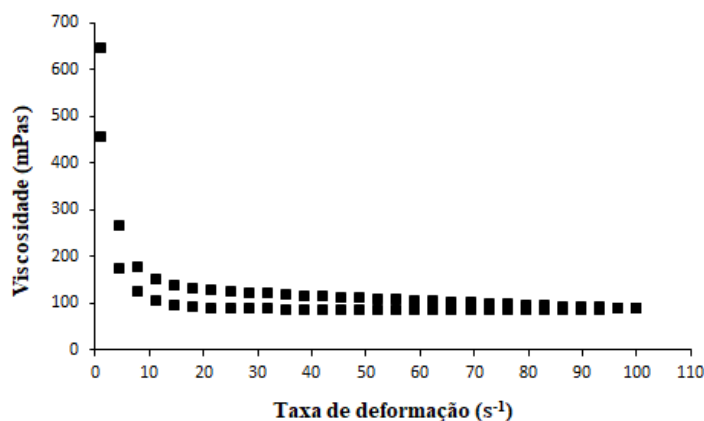


Figura 5 – Curvas de viscosidade em função da taxa de deformação para bebida elaborada com soro de queijo e EHS.



Martins et al., (2013) avaliaram iogurte de EHS e o caracterizaram como sendo um fluido não-newtoniano, uma vez que se observou variação de viscosidade com a velocidade aplicada, ou seja, a viscosidade não foi constante. Em soma, os autores observaram que a viscosidade apresentou tixotropia. Em fluidos tixotrópicos a viscosidade diminui com o tempo de aplicação da taxa de cisalhamento. Esse comportamento também foi observado na bebida fermentada do presente estudo, onde o valor encontrado foi de 81,21 pa/s.

O modelo de Casson, comumente utilizado para descrever o escoamento de fluidos viscoelásticos em estado estacionários, como iogurtes (FREIRE, 2012), apresentou valores positivos para a tensão limite do escoamento. No modelo de Ostwald de Waele é possível analisar o índice de consistência e o índice de comportamento do fluido. No presente estudo a bebida fermentada apresenta característica de um fluido pseudoplástico, uma vez que apresentou valores menores que 1 para o índice de comportamento do fluido (PARK et al., 2005). Os valores encontrados para a bebida fermentada foram menores quanto ao índice de consistência e maiores quanto ao índice de comportamento do fluido.

Diversos estudos vêm sendo realizados para observar o comportamento reológico de bebidas fermentadas a base EHS (APORTELA-PALACIOS; SOSA-MORALES; VÉLEZ-RUIZ, 2005; RINALDONE; CAMPDERRÓS; PADILLA, 2012; OLIVEIRA et al., 2002; GAUCHE et al., 2009; DONKOR et al, 2007). Nesses estudos as bebidas foram caracterizadas como pseudoplásticos e mostraram um comportamento de “shear-thinning” durante o cisalhamento, ou seja, apresentam uma redução dos valores de viscosidade aparente em função do aumento da taxa de deformação.

5.4 Qualidade microbiológica da bebida fermentada

A bebida fermentada desenvolvida no presente estudo foi analisada para observar o atendimento aos padrões sanitários estabelecidos pela Resolução RDC nº12 de 02/01/2001 (BRASIL, 2001) para bebida láctea fermentada e bebida à base de extrato de soja, sendo os resultados obtidos apresentados na Tabela 7.

Os dados obtidos revelaram uma satisfatória qualidade sanitária do produto avaliado, uma vez que estão dentro dos limites exigidos pela RDC supracitada. Esses resultados são atribuídos a qualidade da matéria prima utilizada, sanitização durante manipulação e ao longo do processamento, uso adequado das técnicas de processamento e eficiência das operações de embalagem e armazenamento do produto final.

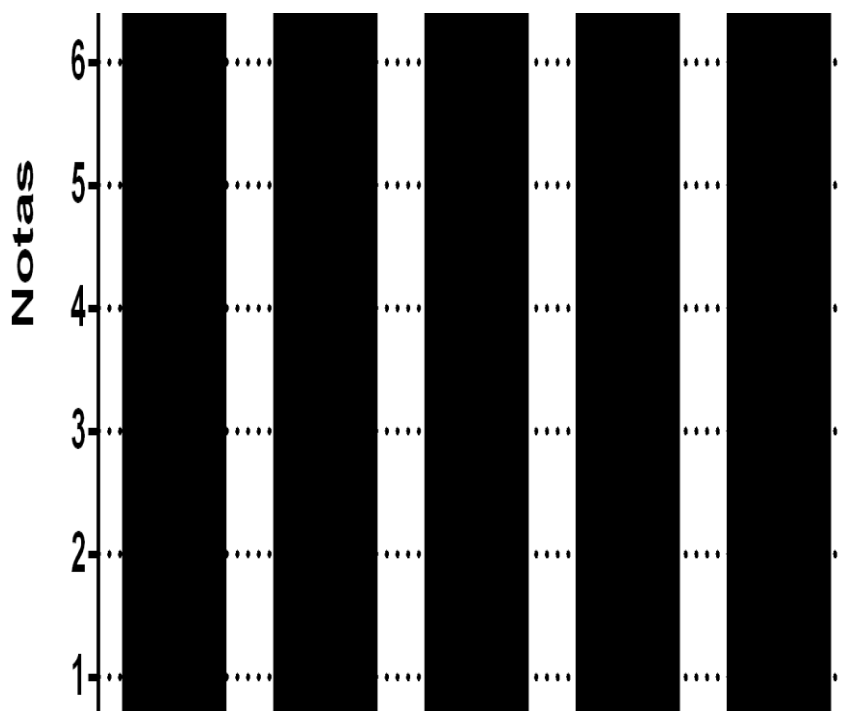
Tabela 7 – Resultados obtidos na análise microbiológica da bebida fermentada elaborada com soro de queijo e EHS.

		Micro-organismos		
		Coliformes	<i>Salmonel</i>	<i>B. cereus</i>
		a 45 °C (NMP/g)	<i>la spp.</i> /25g	/25g (UFC/g)
Limites	(RDC	10 ²	Ausência	5x10 ²
nº12/2001)				
Bebida fermentada		< 3	Ausência	< 10

5.4 Aceitação sensorial e intenção de compra da bebida fermentada

Foram recrutados 60 julgadores não-treinados para análise sensorial, no entanto 10 destes julgadores foram eliminados pelo critério de exclusão. Portanto, a bebida fermentada foi analisada por 50 julgadores não-treinados através do teste de aceitação e intenção de compra. A Figura 6 apresenta as médias das notas atribuídas pelos julgadores para a aceitação sensorial da bebida em relação aos seguintes atributos: aparência, cor, aroma, sabor e viscosidade.

Figura 6 - Médias atribuídas aos parâmetros aparência, cor, aroma, sabor e viscosidade da bebida fermentada elaborada com soro de queijo e EHS.



A bebida fermentada apresentou uma boa aceitação quanto aos atributos aparência, cor, aroma e viscosidade, com notas acima de 7 (gostei moderadamente). Para o sabor, observou-se uma média de 6,8, enquadrando-se entre gostei ligeiramente e gostei moderadamente, acima do limite de aceitabilidade (> 5 - nem gostei/nem desgostei). Esses resultados comprovam o potencial do uso do soro de queijo e do EHS na fabricação de bebidas fermentadas. Ainda, acredita-se que os atributos foram afetados positivamente pela adição da polpa de morango.

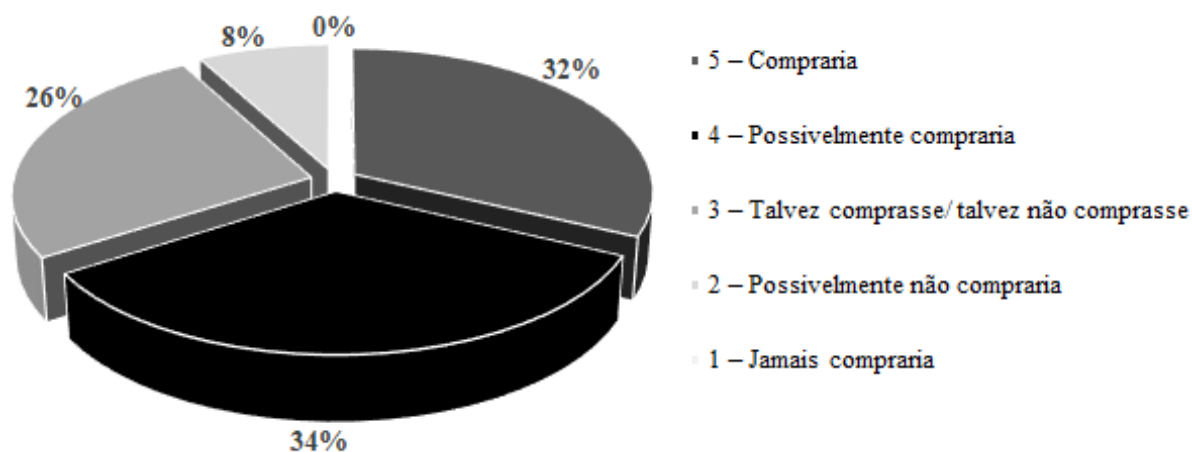
Segundo Silva et al., (2012), além da acidez, outro fator que contribui com aceitação dos produtos fermentados é a aromatização que pode ser feita com ampla variedade de frutas in natura, polpas de frutas ou sucos utilizados no preparo da bebida, e isso tem conquistado de maneira especial o consumidor que é ávido por novidades. Geralmente são utilizadas frutas de clima temperado como morango, pêssego, ameixa, coco e, ainda, é possível utilizar café solúvel e chocolate (ROCHA et al., 2005; MARTINS; RUDGE; MEIRA, 2008).

Em relação à avaliação global da bebida, 42% dos julgadores atribuíram a nota 8,0 que corresponde a “gostei muito”, 26% atribuiu a nota 7,0, que corresponde a “gostei moderadamente”, 18%, atribuíram a nota 9,0, “gostei muitíssimo” e 14% atribuíram a nota 6,0, “gostei ligeiramente”. Diante dos valores obtidos para avaliação global, observou-se que a bebida fermentada apresentou um índice de aceitabilidade de 81,1%. Para ser considerado

aceitável, o índice de aceitabilidade deve ser superior a 70% (TEIXEIRA; MEINERT; BARBETZ, 1987), portanto a bebida fermentada foi considerada aceitável pelos julgadores.

Os julgadores também atribuíram notas para intenção de compra da bebida fermentada, utilizando uma escala hedônica variando de 5 (compraria) a 1 (jamais compraria). É possível visualizar, na Figura 7, que dos 50 julgadores, 34% afirmaram que possivelmente compraria a bebida fermentada e 32% afirmaram que a compraria. E, ainda, nenhum dos julgadores disse que jamais compraria a bebida fermentada.

Figura 7 - Médias atribuídas para intenção de compra da bebida fermentada elaborada com soro de queijo e EHS.



6 CONCLUSÃO

A bebida fermentada elaborada com soro de queijo e extrato hidrossolúvel de soja adicionada de polpa de morango apresentou ótimas propriedades físicas, físico-químicas, tecnológicas e reológicas aceitáveis, além de apresentar um alto índice de aceitabilidade. Portanto, pode ser considerada uma ótima opção para o mercado de bebidas com o potencial funcional, além de ser uma alternativa de baixo valor econômico, contribuir para o aumento do consumo e comercialização da soja e atender as exigências de sustentabilidade do mercado ao reduzir o impacto ambiental causado pelo descarte inadequado do soro de queijo.

REFERÊNCIAS

- ABREU, C. R. A.; PINHEIRO, A. M.; MAIA, G. A.; CARVALHO, J.M.; SOUSA, P. H. M. Avaliação química e físico-química de bebidas de soja com frutas tropicais. **Alimentos e Nutrição**, v.18, n.3, p. 291-296, 2007.
- AL-ASEERI, M. E.; BLANDINO, A.; CANTERO, D.; PANDIELLA, S. S.; WEBB, C. Cereal-based fermented foods and beverages. **Food Research International**, v. 36, n. 6, p. 527-543, 2003.
- ALMEIDA, K. E.; BONASSI, I. A.; ROÇA, R. O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, n. 2, p. 187-192, 2001.
- AMAYA, D. R.; FARFAN, J. A.; SGARBIERI, V. C. **Inovações nos processos de obtenção, purificação e aplicação de componentes do leite bovino**. São Paulo: Editora Atheneu, 2012.
- APORTELA-PALACIOS, A.; SOSA-MORALES, M. E.; VÉLEZ-RUIZ, J. F. Rheological and physicochemical behavior of fortified yogurt, with fiber and calcium. **Journal of Texture Studies**, v.36, n. 3, p.333-349, 2005.
- ARYNA, K. J.; MCGREW, P. Quality attributes of yogurt with *Lactobacillus casei* and various probiotics. **LWT – Food Science and Technology**, v. 40, n. 10, p.1808-1814, 2007.
- BARBOSA, G. E. **Prevalência de bactéria probiótica *L. acidophilus* – NCFM em extrato de soja fermentado e saborizado com sacarose e polpa de pêssego**. Pelotas: UFP. 2007.
- BAÚ, T.R.; GARCIA, S.; IDA, E.I. Changes in soymilk during fermentation with kefir culture: oligosaccharides hydrolysis and isoflavone aglycone production. **International Journal of Food Science and Nutrition**, v. 66, n. 8, p. 845-50, 2015.
- BEHRENS, J. H.; DA SILVA, M. A. A. P. Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n.3, p. 431-439, 2004.
- BELLARDE, F. B. Elaboração de doce de leite pastoso com substituição parcial de sólidos do leite por concentrado protéico do soro. **Revista Uniara**, v. 1, n. 17, p. 249-255, 2006.
- BENEZECH, T.; MAINGONNAT, J. F. Characterization of the rheological properties of yogurt-A review. **Journal of Food Engineering**. v.21, n. 4, p, 447-472, 1994.
- BEZERRA, M. F. **Caracterização físico-química, reológica e sensorial de iogurte obtido pela mistura dos leites butalino e caprino**. 2010. 100 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.
- BISCAIA, I. M. F.; STADLER, C. C.; PILATTI, L. A. Avaliação das alterações físico-químicas em iogurte adicionado de culturas probióticas. In: **SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, v. 11, 2004.

BORDENAVE-JUCHEREAU, S.; ALMEIDA, B.; PIOT, J.M.; SANNIER, F. Effect of protein concentration, pH, lactose content and pasteurization on thermal gelation of acid caprine whey protein concentrates. **Journal of Dairy Research**, v. 72, n. 1, p. 34-38, 2005.

BORGES, R. M. **Produção de bebida fermentada a partir do extrato de soja (glicine Max) enriquecido com extrato de castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*)**. 2014. 32 p. Monografia (Curso de Agronomia), Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

BOWLES, S.; DEMIATE, I. M. Caracterização físico-química de okara e aplicação em pães do tipo francês. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 2, n. 3, p. 652-659, 2006.

BRANCO, I. G.; TEIXEIRA, A. M.; RIGO, M.; BEZERRA, J. R. M. V.; COUTINHO, M. R.; ARGANDOÑA, E. J. S.; BASTO, R. G. Avaliação da aceitabilidade sensorial de uma bebida à base de extrato hidrossolúvel de soja, polpa de morango e sacarose. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 9, n. 1, p. 1-13, 2007.

BRANDÃO, S. C. C. Tecnologia da produção industrial de iogurte. XXXV Semana do Laticinista – Instituto Cândido Tostes, Juiz de Fora, p.52. 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 53, de 10 de abril de 2013. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Soro de Leite**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2013.

BULATOVIĆ, M. L. J.; RAKIN, M. B.; MOJOVIĆ, L. B.; NIKOLIĆ, S. B.; VUKAŠINOVIĆ, M. S.; SEKULIĆ; ĐUKIĆ, A. P.; VUKOVIĆ. Improvement of production performance of functional fermented whey-based beverage. **Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly**, v. 20, n. 1 p.1-8, 2014.

CARVALHO, F.; PRAZERES, A.R.; RIVAS, J. Cheese whey wastewater: characterization and treatment. **Science of the Total Environment**, v. 445, n. p. 385-395, 2013.

CASTRICINI, A.; DIAS, M. S. C.; MARTINS, R. N.; SANTOS, L. O. Morangos produzidos no semiárido de Minas Gerais: qualidade do fruto e da polpa congelados. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, n.1, p. 1-7, 2017.

CASTRO, W. F.; BISINOTTO, M. S.; BOLINI, H. M.; CRUZ, A.G.; FARIA, J. A.; GUERREIRO, L. M. DELIZA, R. Development of probiotic dairy beverages: Rheological properties and application of mathematical models in sensory evaluation. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 1, p. 16-25. 2013.

CHEN, K. I.; ERH, M.U.; SU, N. W.; LIU, W, H.; CHOU, C. C.; CHENG, K. C. Soyfoods and soybean products: from traditional use to modern applications. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 96, n. 1, p. 9-22, 2012.

CHO, Y. S.; KIM, S. K.; CHANG, B. A.; JAE, Y. J. Preparation, characterization and antioxidant properties of gallic acid-grafted-chitosans. **Carbohydrate Polymers**, v. 83, n. 4, p. 1617-1622, 2011.

CHOU, C. C.; HOU, J. W. Growth of bifidobacteria in soymilk and their survival in the fermented soymilk drink during storage. **International Journal of Food Microbiology**, v. 56, n. 2-3, p. 113-121, 2000.

CIABOTTI, S.; BARCELOS, M. F. P.; CIRILLO, M. A.; PINHEIRO, A. C. M. Propriedades tecnológicas e sensoriais de produto similar ao tofu obtido pela adição de soro de leite ao extrato de soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p.346-353. 2009.

CORTEZ, N. M. S. **Diagnóstico da produção do soro de queijo no estado do Rio de Janeiro**. 2013. 113 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária). Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2013.

COTTER, P. D.; HILL, C.; MARSH, A. J.; ROSS, R. P. Fermented beverages with health-promoting potential: past and future perspectives. **Trends in Food Science & Technology**, v. 38, n. 2, p. 113-124, 2014.

DIFO, H. V.; ONYIKE, E.; AMEH, D. A.; NDIDI, U. S.; NJOKU, G. C. Chemical Changes during Open and Controlled Fermentation of Cowpea (*Vigna unguiculata*) Flour. **International Journal of Food Nutrition and Safety**, v. 5, n. 1, p. 1-10, 2014.

DONKOR, O. N.; HENRIKSSON, A.; VASILJEVIC, T.; SHAH, N. P. Rheological properties and sensory characteristics of set-type soy yogurt. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 55, n. 24, p. 9868-9876, 2007.

DONKOR, O. N.; HENRIKSSON, A.; VASILJEVIC, T.; SHAN, N. P. Rheological properties and sensory characteristics of set-type soy yogurt. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.55, n. 24, p.1744-1750, 2009.

EGOUNLETY, M.; AWORH, O.C. Effect of soakink, cookink and fermentation with rhizopus oligosporus on the oligosaccharidades, trypsin inhibitor, phytic acid and tannins of soybean (*Glycine Max merr.*), cowpea (*Vigna unguiculata* L. walp) and groundbean (*Macrotyloma geocarpa* Harms). **Journal of Food Engineering**, v. 52, n. 2, p. 249-254, 2003.

FELBERG, I; DELIZA, R.; GONÇALVES, E. B.; ANTONIASSI, R.; FREITAS, S. C. de; CABRAL, L. C. Bebida mista de extrato de soja integral e castanha-do-Brasil: caracterização físico-química, nutricional e aceitabilidade do consumidor. **Alimentos e Nutrição**, v. 15, n. 2, p. 163-174, 2004.

FREITAS, I. R.; ZAKIR, M. M. Benefícios à saúde humana do consumo de isoflavonas presentes em produtos derivados da soja. **Journal of Bioenergy and Food Science**, v. 2, n. 3, p. 107-116, 2015.

GARCÍA-PÉREZ, F.J.; LARIO, Y.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; SAYAS, E.; PÉREZ-ALVARES, J.A.; SENDRA, E. Effect of orange fiber addition on yogurt color during fermentation and cold storage. **Industrial Applications**, v.30, n.6, p.457-463, 2005

GAUCH, C.; TOMAZI, T.; BARRETO, P. L. M.; OGLIARI, P. J.; BORDIGNON-LUIZ, M. T. Physical properties of yoghurt manufactured with Milk whey and transglutaminase. **LWT – Food Science and Technology**, v.42, n. 1, p.239-243, 2009.

GAZOLA, M. B.; PEGORINI, D.; LIMA, V. A.; RONCATTI, R.; TEIXEIRA, S. D.; PEREIRA, E. A. Elaboração e caracterização de bebidas à base de extrato hidrossolúvel de soja com polpa de pitanga, amora e mirtilo. **Boletim CEPPA**, v. 34, n. 2, p. 1-14, 2016.

GERHARDT, A.; MONTEIRO, B. W.; GENNARI, A.; LEHN, D. N.; SOUZA, C. F. V. Características físico-químicas e sensoriais de bebidas lácteas fermentadas utilizando soro de ricota e colágeno hidrolisado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, n.390, p. 41-50, 2013.

GHALY, A. E.; MAHMOUD, N.; RUSHTON, D.; ARAB, F. Potential environmental and health impacts of high land application of cheese whey. **American Journal of Agricultural and Biological Sciences**, v. 2, n. 2, p. 106-117, 2007.

GIBBS, B. F.; ZOYGMAN, A.; MASSE, R.; MULLIGAN, C. Production and characterization of bioactive 643 peptides from soy hydrolysate and soy-fermented food. **Food Research International**, v. 37, n. 2, p. 123-131. 2004.

GRANATO, D.; MASSON, M. L.; RIBEIRO, J. C. B. Sensory acceptability and physical stability evaluation of a prebiotic soy-based dessert developed with passion fruit juice. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 32, n. 1, p. 119-126, 2012.

GUEDES A. F. L. M. Aproveitamento de soro lácteo na formulação de bebidas com frutas e hortaliças. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.4, 1231-1238, 2013.

GUIMARÃES, P. M.; TEIXEIRA, J. A.; DOMINGUES, L. Fermentation of lactose to bio-ethanol by yeasts as part of integrated solutions for the valorisation of cheese whey. **Biotechnology Advances**, v. 28, n. 3 p. 375-384, 2010.

GURGEL, M. S. C. C. A.; OLIVEIRA, A. J. Avaliação das características físico-químicas do iogurte. **Leite & Derivados**, v. 4, n. 22, p. 38-43, 1995.

HASSAN, A.; ABID, M.; GHAFOOR, A.; CHAUDHRY, M. R. Growth response of wheat and sorghum to ec, SAR, and grow on the rasulpur and bhalike soil series. **Pakistan Journal of Soil Science**, v. 11, n.1, p. 1-2, 1996.

HORNE, D. S. Casein interactions: Casting light on the Black boxes, the structures in dairy products. **International Dairy Journal**, v.8, n. 3, p.171-177, 1998.

HOU, J. W.; YU, R. C.; CHOU, C. C. Changes in some componentes of soymilk during fermentation with bifidobacteria. **Food Research International**, v. 33, n. 5, p. 393-397, 2000.

HUANG, Y.; SHIMIN, C.; NAGAMANI, M.; ANDERSON, K. E.; GRADY, J. J.; LU, L-J.W. Decreased circulating levels of tumor necrosis factor in postmenopausal women during consumption of soy-containing isoflavones. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 90, n.7, p. 3956-3962, 2005.

- INSANGA, J.; ZANGH, G. Production and envaluation of some physicochemical parameters of peanut Milk yogurt. **LWT – Food Science and Technology**, v.42, n. 6, p.1132-1138, 2009.
- JANIASKI, D. R.; PIMENTEL, T. C.; CRUZ, A. G.; PRUDENCIO, S. H. Strawberry-flavored yogurts and whey beverages: What is the sensory profile of the ideal product? **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 7, p. 5273-5283, 2016.
- JIANG, S.; CAI, W.; XU, B. Food Quality Improvement of Soy Milk Made from Short-Time Germinated Soybeans. **Food**, v.2, n.2, p.198-212, 2013.
- JUMAH, R. Y.; SHAKER, R. R.; ABU-JDAYIL, B. Effect of milk source on the rheological properties of yogurt during the gelation process. **International Journal of Dairy Technology**, v. 54, p. 89-93, 2001.
- JUMAH, R. Y.; SHAKER, R. R.; ABU-JDAYIL, B. Effect of Milk source on the rheological properties of yougurt during the gelation process. **International Jounal of Dairy of thecnology**, v.54, n. 3, p.89-93, 2001.
- KADER, A. A. Future of modified atmosphere research. **Acta Horticulturae**, v. 857, n. 1, p. 212-217, 2010.
- KANO, M.; HARADA, K.; ISHIKAWA, M.; SAWADA, S.; TAKAYANAGI, T. Bioavailability of Isoflavones after Ingestion of Soy Beverages in Healthy Adults. **The Journal of Nutrition**, v. 136, n. 9, p. 2291-2296, 2006.
- KOLLING, A.; LEHN, D.; SOUZA, C. F. V. Elaboração, caraterização e aceitabilidade de “iogurte” de soja com adição de prebiótico. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 8, n. 2. p. 1545-1556. 2014.
- KOSSEVA, M. R.; PANESAR, P. S.; KAUR, G.; KENNEDY, J.F. Use of immobilised biocatalysts in the processing of cheese whey. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 45, n. 5, p. 437-447, 2009.
- KRISSANSEN, G.W. Emerging Health Properties of Whey Proteins and Their Clinical Implications. **Journal of American College of Nutrition**, v. 26, n. 6, p. 713-723. 2007.
- KWON, D. Y.; HONG, S. M.; AHN, I. S.; KIM, M. J.; YANG, H. J. PARK, S. Isoflavonoids and peptides from *meju*, long-term fermented soybeans, increase insulin sensitivity and exert insulintropic effects in vitro. **Nutrition**, v. 27, n. 2, p. 244-252. 2011.
- LIU, J.; LIN, C. Production of kefir from soymilk with or without added glucose, lactose, or sucrose. **Journal of Food Science**, v. 65, n.4, p. 716-719. 2000.
- LUCEY, A.J. Culture dairy products: An overview of their gelation and texture properties. **International Journal of Dairy Technology**, v.57, n. 1, p.34-40, 2004.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normatica nº46, de 23 de outubro de 2007, p. 1–12.

MARETTE, A.; PICARD-DELAND, E. Yogurt consumption and impact on health: Focus on children and cardiometabolic risk. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 99, n. 5 supl, p. 1243S–7S, 2014.

MARQUES, A. P. **Desenvolvimento de bebida láctea fermentada à base de soro lácteo e café solúvel com atividade probiótica**. Lavras: UFLA, 2012

MARSH, A. J.; HILL, C.; ROSS, R. P.; COTTER, P. Fermented beverages with health-promoting potential: Past and future perspectives. **Trends in Food Science & Technology**, v. 38, n. 2, p. 113-124, 2014.

MARTENSSON, O.; ANDERSSON, C.; ANDERSSON, K.; OSTE, R.; HOLST, O. Formulation of an oat- based fermented product and its comparison with yoghurt. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 81, n.1, p. 1314-1321. 2001.

MARTINS, G. H.; KWIATKOWSKI, A.; BRACHT, L.; STRUTKOSKE, C. L. Q.; HAMINI, C. W. I. Perfil físico-químico, sensorial e reológico de iogurte elaborado com extrato hidrossolúvel de soja suplementado com inulina. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 15, n. 1, p. 93-102, 2013.

MARTINS, O. A.; RUDGE, A. C.; MEIRA, D. R. Alteração do pH, ácido láctico e indicadores microbiológicos em diferentes marcas de iogurtes comercializadas na cidade de Botucatu, São Paulo, Brasil. **PUBVET**, v. 2, n.19, p. 224, 2008.

MARTIROSYAN, D. M.; SINGH, J. A. New definition of functional food by FFC: what makes a new definition unique? **Functional Foods In Health And Disease**, v. 5, n. 6, p. 209–223, 2015.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. 2ed. Florida-USA. P. 354. 1991.

MIGUEL, P. R.; MARMITT, T.; SCHLABITZ, C.; HAUSCHILD, F. A. D.; SOUZA, C. F. V. Desenvolvimento e caracterização de “iogurte” de soja sabor morango produzido com extrato de soja desengordurado enriquecido com cálcio. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 21, n. 1, p. 57-63, 2010.

MONTEIRO, C. L. B. **Técnicas de Avaliação sensorial**. 2. ed. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, CEPPA, 101 p. 1984.

MOREIRA, A.; CARVALHO, J.G.; EVANGELISTA, A.R. Influência da relação cálcio e magnésio do corretivo na nodulação, produção e composição mineral da alfafa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n. 2, p. 249-255, 1999.

NIELSEN, A.C. Os produtos mais quentes do mundo. Informações sobre o crescimento de alimentos e bebidas. **Relatório Executivo de Notícias**, 2002.

OKUDA, M. H.; ULATE, V. B. L. V.; OLIVEIRA, M. A.; CARRÃO-PANIZZI, M. C.; AGUIAR, C. L. composição química de bebida láctea elaborada com soro de leite bovino e extrato hidrossolúvel de soja. **Encontro de atividades científicas da UNOPAR**, v.10, 2007.

OLIVEIRA, M. N.; SODINE, I.; REMEUF, F.; TISSIER, J.P.; CORRIEU, G. Manufacture of Fermented Lactic Beverages Containing Probiotic Cultures. **Journal of Food Science**, v. 67, n. 6, p. 2336-2341, 2002.

OLIVEIRA, V. M.; CORTEZ, M. A. S.; FREITAS, M. Q.; FRANCO, R. M. Avaliação sensorial de bebida láctea fermentada com diferentes concentrações de soro de queijo, enriquecida com ferro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 13, n. 2, p. 67-70, 2006.

PARK, D. J.; KU, K. H.; MOK, C.; KIM, S. H.; IMM, J. Characteristics of yogurt-like products prepared from the combination of skim Milk and soymil containing saccharified-rice solution. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 56, n. 1, p.23-24, 2005.

PASEEPHOL, T.; SMALL, D. M.; SHERKAT, F. Rheology and textures of set yogurt as affected by inulin addition. **Journal of Textures Studies**, v.39, n. 6, p.617-634, 2008.

PATEL, S. Functional food relevance of whey protein: A review of recent findings and scopes ahead. **Journal of Functional Foods**, v. 19, n. 1, p. 308-319, 2015.

PENESAS, P.S.; BUNKO, K.; GANDHI, D.N.; KENNEDY, J. F. Bioutilisation of whey for lactic acid production. **Food Chemistry**, v. 105, n. 1, p. 1-14. 2007.

PENNA, A. L. B.; SIVIERI, K.; OLIVEIRA, M. M. Relation between quality and rheological properties of lactic beverages. **Journal of Food Engineering**, v.49, n. 1, p.7-13, 2001.

PEREIRA, M. O.; BAMPI, M.; RODRIGUEZ, F.T.; SANTA, O. R. D.; SANTA, H. S. D.; RIGO, M. Elaboração de uma bebida probiótica fermentada a partir de extrato hidrossolúvel de soja com sabor de frutas. **Ambiência**, v. 5, n. 3, p. 475-487, 2009.

POLYCARPO, G. do V.; SILVA, A. A. R. da; FRUCHI, V. M.; RIGO BELO, E. C.; CRUZ, V. C.; NICODEMO, D. Enriquecimento da dieta do bicho-da-seda com extrato hidrossolúvel de soja. **Ciência Rural**, v. 42, n.9, p. 1669-1674, 2012.

POPPIA, F. A.; COSTAB, M. R.; RENSISC, C. M. V. B.; SILVIERI, K. Soro de Leite e Suas Proteínas: Composição e Atividade Funcional. **UNOPAR Científica. Ciências biológicas e da saúde Cient.**, v.12, n.2, p. 31-7, 2010.

PRAZERES, A. R.; CARVALHO, F.; RIVAS, J. Cheese whey management: a review. **Journal of Environmental Management**, v. 110, n. 15, p. 48-68, 2012.

RAHULKUMAR, C.; SHRADDHA, R. Whey Based Beverage: Whey Based Beverage: Its Functionality, Formulations, Health Benefits and Application. **Food Processing & Technology**, v. 6, n. 10, p. 1-8, 2015.

RAY, A. K.; JEYARAM, K. **Health benefits of functional proteins in fermented foods**. Editora J. P. Tamang. 2015. p. 455-457.

RIBEIRO, J. E.S.; SANT'ANA, A. M. S.; SOUSA, J. R. T.; QUEIROG, R. C. R. E.; SILVA, F. L. H.; SANTOS, C.A. C.; EL-AOUAR, A. A.; FILHO, E. M. B. Influence of variable water-soluble soy extract and inulin contents on the rheological, technological and sensory

properties of grapeflavored yogurt-like beverages made from caprine Milk. **International Journal of Engineering Research and Applications**, v.6, n.4, p. 21-34, 2016.

RIBEIRO, L. M. P.; DAMASCENO, K. A.; GONSALVES, R. M. S.; GONÇALVS, C. A. A.; ALVES, A. N.; CUNHA, M. F. **Boletim Técnico IFTM**, v. 2, n.2, p.14-19, 2016.

RINALDONI, A. N.; CAMPDERRÓS, M. E.; PADILLA, A. P. Physico-chemical and sensory properties of yogurt from ultrafiltered soy milk concentrate added with inulin. **LWT – Food Science and Technology**, v. 45, n. 2, p. 142-147, 2012.

RINALDONI, A. N.; CAMPDERRÓS, M. E.; PADILLA, A. P. Physico-chemical and sensory properties of yougurt from uktrafiltered soy Milk concentrate added with inulin. **LWT – Food Science and Technology**, v.45, n. 2, p. 142-147, 2012.

ROCHA, E. M. Análise sensorial e estudo de vida de prateleira de sobremesas lácteas à base de frutas tropicais. **Higiene Alimentar**, v. 19, n. 135, p. 28-33, 2005.

RODIGUES, R. S.; GOZZO, A. M.; MORETTI, R. H. comportamento reológico de trato de grãos, farinha integral e isolado proteico de soja. Caracterização físico-química de bebida protéica elaborada com extrato de soja e polpa de pêssegos. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 26, n. 1, p. 1001-1010, 2008.

RODRÍGUEZ-ROQUE, M. J.; ROJAS-GRAÜ, M. A.; ELEZ-MARTÍNEZ, P.; MARTÍN-BELLOSO, O. Soymilk phenolic compounds, isoflavones and antioxidant activity as affected by in vitro gastrointestinal digestion. **Food Chemistry**, v. 136, n. 1, p. 206-212, 2013.

ROSSI, M.; AMARRETI, A.; RAIMONDI, S. Produção de folato por bactérias probióticas. **Nutrients**, v. 3, n. 1, p. 118-134, 2011.

SANJUKTA, S.; RAI, A. K.; MUHAMMED, A.; JEYARAM, K.; TALUKDAR, N. C. Enhancement of antioxidant properties of two soybean varieties of Sikkim Himalayan region by proteolytic *Bacillus subtilis* fermentation. **Journal of Functional Foods**, v. 14, n. 1, p. 650-658, 2015.

SETCHELL, K. D.; LYDEKING-OLSEN, E. Dietary phytoestrogens and their effect on bone: evidence from in vitro and in vivo, human observational, and dietary intervention studies. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 78, n. 3, p. 593-609, 2003.

SGARBIERI, V. C.; FARFAN, J. A.; AMAYA D. R. **Inovações nos processos de obtenção, purificação e aplicação de componentes do leite bovino**. São Paulo, SP: Atheneu, p.291p. (Série Alimentos: Ciência, Tecnologia e saúde). 2012.

SHIBY, V. K.; MISHRA, H.N. Fermented milks and milk products as functional foods - A review. **Food Science & Nutrition**, v. 53, n. 1, p. 482-496. 2013.

SHRADDHA, R.; RAHULKUMAR, C. “Whey Based Beverage: Its Functionality, Formulations, Health Benefits and Applications. **Journal of Food Processing & Technology**, v. 6, n. 10, p. 1-8, 2015.

SILVA, L. C.; MACHADO, T. B.; SILVEIRA, M. L. ROSA, C. S.; BERTAGNOLLI, S M. M. Aspectos microbiológicos, pH e acidez de iogurtes de produção caseira comparados aos industrializados da região de santa Maria – RS. **Disciplinarum Scientia**, v.13, n.1, p. 111-120, 2012.

SILVA, M. R., FERREIRA, C. L. L. F., COSTA, N. M. B., MAGALHÃES, J. Elaboração e avaliação de uma bebida láctea fermentada à base de soro de leite fortificada com ferro. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 56, n. 3, p. 7-14, 2001.

SMITHER, G. W. Whey and whey proteins-from ‘gutter-to-gold’. **International Dairy Journal**, v. 18, n. 7, p. 695-704, 2008.

SOURABH, A.; RAI, A. K.; CHAUHAN, A.; JEYARAM, K.; TAWEECHOTIPATR, M.; PENESAR, P. S. **Health related issues and indigenous fermented products**. In: Indigenous Fermented Foods of South Asia, Chapter: 6, Publisher: CRC press. Editora V. K. Joshi. 2015. P. 303-343.

SOUZA, T. S. P.; LUNA, A. S.; BARROS, D. B. ; PIMENTEL, T. C.; PEREIRA, E. P.R.; GIOMARÃES, J. T.; ESMERINO, E. A. FREITAS, M. Q.; COSTA, R. G. B.; SILVA, M. C.; QUITÉRIO, S. L.; RAICES, R. S. L.; CRUZ, A. G. Yogurt and whey beverages available in Brazilian market: Mineral and trace contents, daily intake and statistical differentiation. **Food Research International**, Available online 16 October 2018.

STONE, H.; SIDEL, J. L. Descriptive Analysis. In: STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. p. 215-235. 2004.

SVANBORG, S.; ABRAHAMSEN, R. K.; JOHANSEN, A.-G. SKEIE, S. B. The composition and functional properties of whey protein concentrates produced from buttermilk are comparable with those of whey protein concentrates produced from skimmed milk. **Journal of Dairy Science**, v. 98, n. 9, p. 5829-5840, 2015.

TACO. Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Campinas: Nepa-Unicamp. Versão 2, 2006. Acesso em: 10 abr 2019. Disponível em:
<<http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela>>

TAMINE, A. Y.; ROBINSON, R. K. Yogurt Ciência y Tecnologia. Zaragoza: Acribia, p.368, 1991.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis: UFSC, p. 180, 1987.

THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e a crescidas de prebiótico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p. 589-595. 2006.

TORRES-PENARANDA, A.V.; REITMEIER, C. A.; Sensory descriptive analysis of soymilk. **Journal of Food Science**, v. 66. n. 2, p. 352-356, 2001.

TSAL, T. Y.; CHU, L. H.; LEE, C. L.; PAN, T. M. Atherosclerosis-preventing activity of lactic acid bacteria-fermented milk-soymilk supplemented with *Momordica charantia*. **Journal of Agricultural Food Chemistry**, v. 57, n. 5, p. 2065-2071. 2009.

TUNDE-AKINTUDE, T. Y.; SOULEY, A. Effect of Processing Methods on Quality of Soymilk. **Paquistão Journal of Nutrition**, v.8, n.8, p.1156-1158, 2009.

VEISSEYRE, R. Lactologia Técnica. Composicion, Recogida, Tratamiento y Transformacion de La Leche. Zaragoza: Acríbia, p.650, 1980.

WANG, Y. J.; YU, R. C.; CHOU, C. C. Growth and survival of Bifidobacteria and lactic acid bacteria during the fermentation and storage of cultured soymilk drink. **Food Microbiology**, v. 19, n. 5, p. 501-508, 2002.

WATANABE, N.; FUJIMOTO, K.; AOKI, H. Antioxidant activities of the water-soluble fraction in *tempeh*-like fermented soybean (GABA-*tempeh*). **International Journal of Food Science and Nutrition**, v. 58, n. 8, p. 577-587, 2007.

WU, H; HULBERT, G.J.; MOUNT, J. R. Effects of ultrasound on milk homogenization and fermentation whith yogurt starter. **Innovare Food Science & Emerging Technologies**, v.1, n. 3, p.221-218, 2001.

YADAV, J. S.; KUMAR, L.; PILIS, S.; SURAMPALI, R. Y.; TYAGI, R. D.; YAN, S. Cheese whey: A potential resource to transform into bioprotein, functional/nutritional proteins and bioactive peptides. **Biotechnology Advances**, v. 33, n.6, p. 756-774, 2015.

YALCIN, A. S. Emerging Therapeutic Potential of Whey Proteins and Peptides. **Current Pharmaceutical Design**, v. 12, n. 13, p. 1637-1643. 2006.

ZHANG, J.H.; TATSUMI, E.; DING, C.H.; LI, L. T. Angiotensin I-converting enzyme inhibitory peptides in *douchi*, a Chinese traditional fermented soybean product. **Food Chemistry**, v. 98, n. 3 p. 551-557. 2006.

ZHAO, D.; SHAH, N.P. Changes in antioxidant capacity, isoflavone profile, phenolic and vitamin contents in soymilk during extended fermentation. **LWT – Food Sci Technology**, v. 58, n. 2, p. 454-62, 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa bebida fermentada elaborada com soro e extrato de soja adicionado de polpa de morango desenvolvida por estudantes da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e que está sob a coordenação da Professora Doutora Rayssa Julliane de Carvalho.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Esta pesquisa tem como objetivo geral produzir uma bebida fermentada elaborada com soro e extrato de soja adicionado de polpa de morango, caracteriza-lo quanto suas propriedades físico-químicas e avaliar sua qualidade sensorial.

- O tempo gasto para a entrevista será de aproximadamente 15 minutos. Serão oferecidas três amostras da bebida fermentada para degustação e avaliação de suas características sensoriais (aparência, cor, aroma, sabor e avaliação global), com posterior preenchimento do formulário dos Testes de Aceitação (escala de nove pontos), Intenção de Compra (escala de cinco pontos) e Preferência. Também será oferecido um copo com água e bolacha para limpeza do paladar entre uma amostra e outra. Por fim, os formulários serão devolvidos à equipe de pesquisadores e o Sr (a) estará liberado (a) para suas atividades particulares.
- **Riscos:** O teste sensorial não apresenta riscos previsíveis ou mensuráveis, pois serão utilizados alimentos e ingredientes de uso comum na culinária, e em quantidades que não trazem prejuízos à saúde humana. Todo o procedimento de elaboração da bebida fermentada será conduzido de acordo com as Boas Práticas de Fabricação, de acordo com as legislações vigentes. Caso apresente alguma intolerância ou reação alérgica, não antes vivenciada, a equipe estará preparada a chamar o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU, por meio do número 192, assim como na ausência deste orientá-lo a ir ao hospital de referência mais próximo. Ainda, será oferecida uma prova mínima, antes da degustação oficial, para verificar a sua aceitabilidade orgânica ao produto.
- **Benefícios:** Os resultados oriundos da investigação poderão contribuir para a disponibilização de novas bebidas fermentadas com características sensoriais diferenciadas e agradáveis.
- **Crítérios de inclusão e exclusão:** Os sujeitos participantes serão funcionários, estudantes, professores e visitantes, maiores de 18 anos, que se encontrem no CTDR da UFPB nos dias de realização dos testes sensoriais, e que estejam interessados em participar voluntariamente da pesquisa. Serão selecionados de acordo com seu interesse em participar e possuir o hábito de ingerir bebida fermentada, ou seja, prováveis consumidores desse tipo de produto.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa ficarão armazenados em pastas de arquivo e computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador, no endereço informado pelo período mínimo de 5 anos. Solicitamos a sua colaboração na pesquisa, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica, bem como da realização de imagens (fotos). Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo.

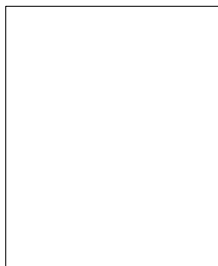
Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o (a) senhor (a) não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador (a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição.

Os pesquisadores estarão à sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

A primeira página deste termo será rubricada e a segunda assinada.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Assinatura do Participante da Pesquisa ou Responsável Legal



Espaço para impressão dactiloscópica

Assinatura da Testemunha

Contato com o Pesquisador (a) responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o (a) Pesquisador (a) Rayssa Julliane de Carvalho, com endereço na avenida Infante Dom Henrique, nº 835, CEP: 58039-151, Tambaú, João Pessoa-PB, Telefone: (83) 99921-1397, E-mail: rayssa_ea_ufpb@hotmail.com.

Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) Campus I – Cidade Universitária – 1º Andar – CEP 58051-900 – João Pessoa/PB – ☎ (83) 3216-7791 – E-mail: eticaccsufpb@hotmail.com

Atenciosamente,

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura do Pesquisador Participante

APÊNDICE B – Ficha para análise sensorial

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

TESTE DE ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA

Nome: _____ Idade: _____
E-mail: _____ Fone: _____
Escolaridade: _____ Data: _____

1. Você está recebendo duas amostras de bebida fermentada elaborada com soro de queijo e extrato de soja adicionado de polpa de morango. Prove as amostras da esquerda para direita, avalie-as sensorialmente e use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou de cada atributo. Entre as avaliações, você deverá fazer uso da água e da bolacha.

- 9 – Gostei muitíssimo
- 8 – Gostei muito
- 7 – Gostei moderadamente
- 6 – Gostei ligeiramente
- 5 – Nem gostei/nem desgostei
- 4 – Desgostei ligeiramente
- 3 – Desgostei moderadamente
- 2 – Desgostei muito
- 1 – Desgostei muitíssimo

Atributos	Amostras (código)	
Aparência		
Cor		
Aroma		
Sabor		
Viscosidade		
Avaliação global		

2. Agora, indique sua atitude ao encontrar _____ essas amostras de bebida fermentada elaborada com soro e extrato de soja adicionado de polpa de morango no mercado.

- 5 – Compraria
- 4 – Possivelmente compraria
- 3 – Talvez comprasse/ talvez não comprasse
- 2 – Possivelmente não compraria
- 1 – Jamais compraria

	Amostras (código)	
Intenção de compra		

Comentários: _____

OBRIGADO!

ANEXOS

ANEXO A – Parecer consubstanciado do CEP

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: BEBIDA FERMENTADA ELABORADA COM SORO DE QUEIJO E EXTRATO DE

Pesquisador: RAYSSA JULLIANE DE CARVALHO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 10604419.3.0000.5188

Instituição Proponente: Universidade Federal da Paraíba

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.293.910

Apresentação do Projeto:

O projeto de TCC do discente LUIZ RICARDO DE PONTES VALENTINO, do curso de Tecnologia de Alimentos, situado no CTDR, tem como título: BEBIDA FERMENTADA ELABORADA COM SORO DE QUEIJO E EXTRATO DE SOJA.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral:

Desenvolver e caracterizar uma bebida fermentada sabor morango elaborada de soro de queijo e extrato hidrossolúvel de soja.

Objetivos específicos:

- Desenvolver formulações de bebida fermentada de soro de queijo bovino e extrato hidrossolúvel de soja;
- Caracterizar as bebidas fermentadas quanto a sua composição química parcial, parâmetros físicos e físico-químicos nos tempos 0 e 7 dias de armazenamento;
- Avaliar as propriedades tecnológicas e reológicas das bebidas fermentadas;
- Avaliar a qualidade microbiológica das bebidas fermentadas;

Endereço: UNIVERSITARIO S/N

Bairro: CASTELO BRANCO

CEP: 58.051-900

UF: PB

Município: JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791

Fax: (83)3216-7791

E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 3.293.910

- Avaliar a aceitação sensorial e a intenção de compra das bebidas lácteas;
- Avaliar os parâmetros físicos, químicos e tecnológicos da formulação que obtiver os melhores resultados durante 28 dias de armazenamento refrigerado a 4 °C.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O teste sensorial não apresenta riscos previsíveis ou mensuráveis, pois serão utilizados alimentos e ingredientes de uso comum na culinária, e em quantidades que não trazem prejuízos à saúde humana. Todo o procedimento de elaboração da bebida fermentada será conduzido de acordo com as Boas Práticas de Fabricação, de acordo com as legislações vigentes. Além disto, antes da realização dos testes sensoriais, as amostras serão submetidas a análises microbiológicas que demonstraram a qualidade higiênico-sanitária do produto elaborado, sendo descartados os produtos que apresentaram valores acima dos permitidos pela legislação específica, garantindo que o Sr (a) está recebendo amostras sem nenhum risco de contaminação microbiológica. Caso apresente alguma intolerância ou reação alérgica, não antes vivenciada, a equipe estará preparada a chamar o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU, por meio do número 192, assim como na ausência deste orientá-lo a ir ao hospital de referência mais próximo. Ainda, será oferecida uma prova mínima, antes da degustação oficial, para verificar a sua aceitabilidade orgânica ao produto.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa encontra-se em congruência de acordo com a resolução 466/12.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Conforme analisado, não está faltando nenhum documento, estando tudo em conformidade!

Recomendações:

Recomenda-se aprovar!

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado!

Considerações Finais a critério do CEP:

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou a execução do referido projeto de pesquisa.

Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à submissão do Relatório Final na Plataforma Brasil, via Notificação, para fins de apreciação e aprovação por este egrégio Comitê.

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

**UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA**



Continuação do Parecer: 3.293.910

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1307716.pdf	18/03/2019 23:47:37		Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRostoassinada.pdf	18/03/2019 23:46:35	RAYSSA JULLIANE DE CARVALHO	Aceito
Outros	Ficha_Sensorial.pdf	02/03/2019 01:02:44	RAYSSA JULLIANE DE CARVALHO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	02/03/2019 01:01:41	RAYSSA JULLIANE DE CARVALHO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuencia_LabSensorial.pdf	02/03/2019 01:00:35	RAYSSA JULLIANE DE CARVALHO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuencia_LabProcAlimentos.pdf	02/03/2019 01:00:21	RAYSSA JULLIANE DE CARVALHO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuencia_LabProc.pdf	02/03/2019 01:00:10	RAYSSA JULLIANE DE CARVALHO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAnuencia_LabFQ.pdf	02/03/2019 00:58:41	RAYSSA JULLIANE DE CARVALHO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CertidAO.pdf	02/03/2019 00:58:29	RAYSSA JULLIANE DE CARVALHO	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	02/03/2019 00:58:04	RAYSSA JULLIANE DE CARVALHO	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	02/03/2019 00:57:54	RAYSSA JULLIANE DE CARVALHO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoComite.pdf	02/03/2019 00:57:43	RAYSSA JULLIANE DE CARVALHO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 3.293.910

JOAO PESSOA, 30 de Abril de 2019

Assinado por:
Eliane Marques Duarte de Sousa
(Coordenador(a))

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOAO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br